

学位論文

睡眠時間の短縮が食行動と体重増加に及ぼす影響に関する研究

専攻名

兵庫県立大学環境人間学研究科

著者名

岡村吉隆

目次

第 1 章	睡眠と生活習慣病リスクファクター	1
1-1	はじめに	1
1-2	日本人のライフスタイルと睡眠	1
1-3	睡眠と肥満	3
1-4	睡眠と生活習慣病	4
1-5	研究目的	5
1-6	引用文献	6
第 2 章	睡眠状態と食行動が BMI に及ぼす影響について—女子学生 とその両親を対象として—	9
2-1	緒言	9
2-2	対象と方法	9
2-2-1	対象	9
2-2-2	調査項目	9
2-2-3	因子分析	11
2-2-4	解析方法	11
2-3	結果	11
2-3-1	回収率	11
2-3-2	対象者背景	12
2-3-3	日中傾眠度(ESS)と自覚症状	12
2-3-4	運動習慣	14
2-3-5	喫煙	14
2-3-6	探索的因子分析	14
2-3-7	確認的因子分析	16
2-4	考察	16
2-5	結論	20
2-6	引用文献	21

第 3 章	睡眠時無呼吸症候群(SAS)患者の重症度に影響する肥満、 食意識・食行動および生活習慣	23
3-1	緒言	23
3-2	方法	24
3-2-1	対象者および調査方法	24
3-2-2	分析方法と統計的処理	25
3-3	結果	25
3-3-1	対象者の特性	25
3-3-2	重症度別自覚症状の有無	26
3-3-3	日中傾眠	26
3-3-4	20 歳時からの BMI の変化(BMI Change Index : BCI)	27
3-3-5	質問紙調査による食意識・食行動	27
3-3-6	生活習慣	29
3-3-7	階層的重回帰分析とパス図	29
3-4	考察	33
3-5	結論	34
3-6	引用文献	35
第 4 章	40 歳代、50 歳代の男女における睡眠状態、食行動と BMI の関連性	37
4-1	緒論	37
4-2	対象と方法	37
4-2-1	対象	37
4-2-2	調査項目	38
4-2-3	解析方法	39
4-3	結果	39
4-3-1	回収率	39
4-3-2	対象者背景	40
4-3-3	睡眠状態評価	40
4-3-4	睡眠時間別 2 群の比較	42

4-4	考察	・ ・ ・ ・ ・	44
4-5	結論	・ ・ ・ ・ ・	46
4-6	引用文献	・ ・ ・ ・ ・	46
第 5 章	まとめ	・ ・ ・ ・ ・	49
5-1	本論文の成果	・ ・ ・ ・ ・	49
5-2	考察	・ ・ ・ ・ ・	51
5-3	結論	・ ・ ・ ・ ・	51
5-4	引用文献	・ ・ ・ ・ ・	52
5-5	謝辞	・ ・ ・ ・ ・	53
第 6 章	研究業績	・ ・ ・ ・ ・	54
第 7 章	資料		
7-1	第 2 章調査用紙		
7-2	第 3 章調査用紙		
7-3	第 4 章調査用紙		

第1章 睡眠と生活習慣病リスクファクター

1-1 はじめに

ヒトは地球の自転による24時間の昼夜変化に同調し、1日の周期で体温やホルモン分泌など身体の基本機能を保っている。一方、ヒトの体内時計の周期は24時間より長い¹⁾。外界から隔離された条件で自由な生活をする、概日リズム本来の周期に従って入眠時間が1時間ずつ遅れていく。そして、前日の入眠時刻から次の日の入眠時刻までの周期がおおよそ25時間となる。日常の生活が24時間周期でうまく生活できるのは、朝の太陽光などの刺激によって生物時計を24時間に合わせて修正しているためである。

ヒトの睡眠は、恒常性維持機構と生体時計機構の2つの機構が働いている。恒常性維持機構とは身体活動、あるいはデスクワークなどによる疲労などの「脳の疲れ」に起因する。そして、恒常性維持機構は覚醒している時間が長くなるほど、睡眠が誘発される機構である。すなわち、酷使された脳を積極的に休ませる機構を意味する。脳には睡眠の誘発、維持に関わる物質が存在し、プロスタグランディン、アデノシン、ヒスタミンなどがある。一方、生体時計機構は時刻の影響を受け、夜だから眠る、暗くなったから眠るという機構である。生体時計機構にはメラトニンが関わり、メラトニンが多く分泌される時刻には眠気を感じる。このように、睡眠は恒常性維持機構と生体時計機構が状況に応じて相互に関連しながら、睡眠の質と量を調節している。

1-2 日本人のライフスタイルと睡眠

現在、我が国はライフスタイルの多様化に伴い24時間社会の傾向にあり、睡眠時間が短縮している。国民生活時間調査²⁾によると我が国の生活時間の内容は睡眠や食事などの必需行動および仕事や学業などの拘束行動時間は減少し、レジャー活動やマスメディア接触などの自由行動時間は増加している。そして、深夜や早朝など勤務時間も多様化している。また、同調査において1976年の平均睡

眠時間は男性 8 時間 12 分、女性 7 時間 45 分であったのに対し、2011 年では男性 7 時間 32 分、女性 7 時間 15 分に減少している。

日本人にとって現代社会は 1 日 24 時間を個人の要望に応じて、あるいはシフト勤務など必要に迫られて本来の生活リズムと異なる状態にある者が少なくないと考えられる。コンビニエンスストアや、外食産業など 24 時間営業の存在はいつでも必要なものを自由に購入できる環境を整え、インターネットやテレビ等のメディアも途切れることなく情報発信され利用することが可能である。また、携帯電話の普及に伴い情報伝達手段としての機能が進化し、自由行動時間の増加をますます推し進めている。このように現代社会は生活するうえでの便利さが向上する反面、就労の種類や時間もこれに伴い多様化している。ライフスタイルの変化に伴い日本人に影響を及ぼす要因の一つが睡眠時間である。曜日別の平均睡眠時間調査では平日に比べ土曜日は 23 分、日曜日は 45 分睡眠時間が長く、いずれも 1970 年以降最も短いとの報告²⁾がある。

睡眠時間が短縮化する状況において、就学年齢と就労年齢、退職後年齢の各々では睡眠に関して異なった問題が生じている。我が国の就学年齢層を対象に生活行動時間を調査した先行研究では、携帯電話による通話を消灯後に毎日する習慣のある者は 8.3%、毎日メールをする者は 17.6%いた。このような習慣は、睡眠時間の短縮、主観的な睡眠の質の低下、日中傾眠、不眠と関連したとの報告がある³⁾。また、コンビニエンスストアをほとんど毎晩利用している者の 7.5%には就寝時間の遅延と睡眠時間の短縮が認められたとの報告⁴⁾がある。さらに、日中傾眠の有無についての調査⁵⁾では、男子 28.1%、女子 38.4%が日中傾眠有りという結果であった。就学年齢層にある者は、平日は通学のためほぼ一定の時間に起床する。休日は平日に比べ遅くまで寝ているといった生活リズムの者が多いと推測できる。この年齢層では平日は睡眠不足の状態のため日中傾眠に陥り易く、集中力が低下するなどの状態に陥る睡眠不足症候群⁶⁾の状態の者が増加していると考えられている。

就労年齢層については就学年齢層とは睡眠に関連する状況は異なる。国民生活時間調査²⁾において年代別の睡眠時間は40歳代、50歳代の男女は他の年代より睡眠時間が短かった。しかも就労者が非就労者よりも短いとしていて、自由行動時間が少なく、拘束行動時間が長いことによるものと考えられる。

不眠解消の対処行動をオーストラリアとベルギー、ブラジル、中国、ドイツ、ポルトガル、スロバキア、南アフリカ、スペイン、日本の10カ国の就労者を対象に行われた疫学調査⁷⁾で、日本人は「医師に相談する」、「カフェイン飲料を控える」を選択した割合が最も低く、「アルコールを飲んだ」を選択した割合が最も多い結果であった。

一方、退職後の年齢層は最も生活の自由度が高い環境にあると考えられるものの、良好な睡眠状態が得られていないようだ。日本人を対象とした不眠解消の対処行動についての調査⁸⁾では、睡眠薬を用いる割合は高齢者が最も多かったと報告している。高齢者の睡眠は、男女ともに就床時刻と起床時刻が早まる、若い健康成人では睡眠中のノンレム睡眠の割合が20%程度であるのに対し、60歳以上では5~10%程度に減少するとの報告^{9, 10)}があり、その特徴が示されている。睡眠時間が十分とれるライフスタイルであるが、加齢に伴う身体的、精神的影響等により良好な睡眠状態が確保できているとはいえない状況がうかがえる。

1-3 睡眠と肥満

近年の睡眠障害に関するめざましい研究成果の蓄積と発展に伴い、睡眠習慣と代謝異常の関連性が明らかになっている。我が国の成人に関する調査^{8, 11)}において男女共に5人に1人が不眠を訴えている。不眠は身体的、精神的休養を損なう原因となり、生活習慣においても影響を及ぼす可能性が高い。睡眠時間と死亡率などの健康リスクとの関係はU字型を示し、睡眠時間が7時間程度のリスクが最も低く、それより睡眠時間が長くても短くてもリスクが増加する^{12, 13)}。

さらに 5819 人の男性を対象としたコホート研究において 7 時間未満の群は Body Mass Index (BMI) が 7 時間以上の群より高かったと報告している¹⁴⁾。米国の 13 年間にわたる睡眠時間の研究¹⁵⁾では、27 歳から 40 歳の対象者において睡眠 6 時間未満の群と比較すると、睡眠時間が 1 時間長くなる群ごとに BMI が 30kg/m^2 以上のリスクが 50%減少すると報告されている。さらに、短時間睡眠に関する横断研究を対象にしたメタアナリシス¹⁶⁾の結果でも 5 時間未満睡眠はオッズ比で肥満のリスクを増加させることが報告されている。我が国においても同様の報告^{17,18)}がなされている。

1-4 睡眠と生活習慣病

睡眠と生活習慣病との関連についても研究結果が報告されている。一般地域住民 1,062 人を対象とした睡眠と生活習慣病の関連性についての研究¹⁹⁾によると、睡眠時間 6 時間未満の者と、7 時間以上 8 時間未満の者とは Hemoglobin A1c(HbA1c)に差がある。そして、Japan Diabetes Society (JDS) が定義した HbA1c 6.5%以上の 2 型糖尿病患者は、肥満などの交絡因子で調整後のオッズ比が睡眠時間 6 時間未満の者は、7 時間以上 8 時間未満の者に対し 4.96 と高い値であった。血压に関しては、不眠経験があるのは高血圧治療者では 30.3%、高血圧の指摘をされながら未治療の者では 35.2%としている²⁰⁾。また、実験的に睡眠不足にした健常者の翌日 24 時間血圧測定において有意に血圧の上昇がみられた²¹⁾。さらに睡眠不足および生活リズムの乱れはレプチンを上昇、グレリンの低下を招き、空腹感、食欲を増大することによって生活習慣病の発症要因になるとの報告²²⁾がある。

睡眠と生活習慣病に関わる疾患に睡眠時無呼吸症候群 Sleep Apnea Syndrome(SAS)がある。SAS は肥満との関連性が大きく、高度肥満者の内臓脂肪は 220cm^2 以上ある場合では SAS の出現率は 100%であったと報告している²³⁾。また、体重の変動がなかった群に比べ 10%の体重増加のあった群では SAS の重症度を示す無呼吸低呼吸指数 Apnea

Hypopnea Index(AHI)が 32%増加した。逆に体重が 10%減少した群では AHI が 26%減少し、減量による効果が報告されている 24-29)。

1-5 研究目的

先行研究において、睡眠の良否が生活習慣病等の発症やそのコントロールに影響を及ぼすことが明らかになっていて、睡眠の短縮については健康管理上重大なリスクファクターであり、十分な睡眠時間は必要なものの、我が国も含めた先進国においては、現実問題として睡眠時間の延長は困難であると考えられる。

睡眠状態の良否は量的そして質的条件がバランスのよい状態であることが重要であり、良好な睡眠状態は規則的な生活習慣を保つために必要な要因と考えられる。睡眠の短縮と生活習慣、中でも食習慣や食行動にどのような特徴があり体重増加にどのように影響しているかは大変興味深いものの、これらに関する報告 30)は少ない。

本研究の目的は睡眠の短縮が食行動に及ぼす影響について、そして体重増加への影響について明らかにする。すなわち、睡眠の短縮が食習慣や食行動のどのような要因に強く影響しているかを見出すことによって、体重増加との関連性を解明することである。

1-6 引用文献

- 1) Weber RA : The circadian system of man : results of experiments under temporalisolation, Springer verlag, New York, 1979
- 2) NHK 放送文化研究所 : データブック国民生活時間調査 2010. pp.32-35, NHK 出版, 東京, 2011
- 3) Munezawa T, Kaneita Y, Osaki Y, *et al.* : The association between use of mobile phones after light out and sleep disturbances among Japanese adolescents : a nationwide cross-sectional survey, *Sleep*, 34, pp.1013-1020, 2011
- 4) Honda M: A sleep and life-style survey of Japanese high

- school boys : Factors associated with frequent exposure to bright nocturnal light, *Sleep Biol Rhythms*, 6, pp.110-119, 2008
- 5) Kneita Y: Excessive daytime sleepiness and sleep behavior among Japanese Adolescents : A nation-wide representative survey, *Sleep Biol Rhythms*, 8, pp.282-294, 2010
 - 6) American Academy of Sleep Medicine: International classification of sleep disorders, revised : Diagnostic and coding manual, p.87, 2005
 - 7) 佐々木司: 日本人の睡眠—とくにわが国の労働者の睡眠—, 成人病と生活習慣病, 40, pp.369-374, 2010
 - 8) Doi Y, Minowa M, Okawa M, *et al.*: Prevalence of sleep disturbance and hypnotic medication use in relation to sociodemographic factors in the general Japanese adult population, *J Epidemiol*, 10, pp.79-86, 2000
 - 9) 田中秀樹, 白川修一郎, 鍛治恵, 他: 生活・睡眠習慣と睡眠健康の加齢変化, 性差, 地域差についての検討, 老年精神医学雑誌, 10, pp.327-335, 1999
 - 10) Van Cauter E, Holmback U, Knutson K, *et al.*: Impact of sleep and sleep loss on neuroendocrine and metabolic function, *Horm Res*, 67, Suppl1:2, 2007
 - 11) Kim K, Uchiyama M, Okawa M, *et al.*: An epidemiological study of insomnia among the Japanese general population, *Sleep*, 23, pp.41-47, 2000
 - 12) Kripke DF, Garfinkel L, Wingard L, *et al.*: Mortality associated with sleep duration and insomnia, *Arch Gen Psychiatry*, 59, pp.131-136, 2002
 - 13) Taheri S, Lin L, Austin D, *et al.*: Short sleep duration is associated with reduced leptin, elevated ghrelin, and increased Body Mass Index, *PLoS Med*, 1, pp.210-217, 2004

- 14) Heslop P, Smith GD, Metcalfe C, *et al.*: Sleep duration and mortality: The effect of short or long sleep duration on cardiovascular and all - cause mortality in working men and women, *Sleep Med*, 3, pp.305-314, 2002
- 15) Hasler G, Buysse DJ, Klaghofer R, *et al.* : The association between short sleep duration and obesity in young adults : a 13-years prospective study, *Sleep*, 27, pp.661-666, 2004
- 16) Chaput JP, Despres JP, Bouchard C, *et al.* : Short sleep duration is associated with reduced leptin levels and increased adiposity : Results from the Quebec family study, *Obesity*, 15, pp.253-261, 2007
- 17) Shigeta H, Shigeta M, Nakazawa A, *et al.* : Lifestyle, obesity, and insulin resistance, *Diabetes Care*, 24, p.608, 2001
- 18) Watanabe M, Kikuchi H, Tanaka K, *et al.* : Association of short sleep duration with weight gain and obesity at 1-year follow-up : A large-scale prospective study, *Sleep*, 33, pp.161-167, 2010
- 19) Nakajima H, Kaneita Y, Yokoyama E, *et al.* : Association between sleep duration and hemoglobin A1c level, *Sleep Med*, 9, pp.745-752, 2008
- 20) 内村直尚 : 不眠と高血圧. 血圧, 41, 1106-1110, 2007
- 21) Tochikubo O, Ikeda A, Miyazima E, *et al.* : Effects of insufficient sleep on blood pressure monitored by a new multibiomedical recorder, *Hypertension*, 27, pp.1318-1324, 1996
- 22) Spiegel K, Tasali E, Penev P, *et al.* :Brief communication : Sleep curtailment in healthy young men is associated with decreased leptin levels, elevated ghrelin levels, and increased hunger and appetite, *Ann Intern Med*, 141,

pp.846-850, 2004

- 23) Shinohara E, Kihara S, Yamashita S, *et al.*: Visceral fat accumulation as an important risk factor for obstructive sleep apnea syndrome in obese subjects, *Journal of Internal Medicine*, 241, pp.11-18, 1997
- 24) Peppard PE, Young T, Palta M, *et al.*: Longitudinal Study of Moderate Weight Change and Sleep-Disordered Breathing, *JAMA*, 284, pp.3015- 3021, 2000
- 25) Loube DI, Loube AA, Mitler MM : Weight loss for obstructive sleep apnea : The optimal therapy for obese patients, *J Am Diet Assoc*, 94, pp.1291-1295, 1994
- 26) Kansanen M, Vanninen E, Tuunainen A, *et al.* : The effect of a very low-calorie diet- induced weight loss on the severity of obstructive sleep apnea syndrome, *Clin Physiol*, 18, pp.377-385, 1998 .
- 27) Sampol G, Munoz X, Sagases MT, *et al.* : Long-term efficacy of dietary weight loss in sleep apnea/ hypopnea syndrome, *Eur Respir J*, 12, pp.1156-1159, 1998
- 28) Lankford DA, Proctor CD, Richard R : Continuous Positive Airway Pressure (CPAP) Changes in Bariatric Surgery Patients Undergoing Rapid Weight Loss, *Obesity Surgery*, 15, pp.336-341, 2005
- 29) Harman M, Wynne W, Block J : The Effect of Weight Loss on Sleep- Disordered Breathing and Oxygen Desaturation in Morbidly Obese Men, *Chest*, 82, pp.291-294, 1982
- 30) Ohida T, Kamal AM, Uchiyama M, *et al.* : The influence of lifestyle and health status factors on sleep loss among the Japanese general population, *Sleep*, 24, pp.333-338, 2001

第2章 睡眠状態と食行動がBMIに及ぼす影響について—女子学生とその両親を対象として—

2-1 緒言

日本人を対象とした不眠症の調査結果¹⁾では5人に1人は快適な睡眠が得られていないと報告されている。2007年度国民健康栄養調査²⁾においても睡眠によって休養できていないと感じている人が20歳代女性約27.3%、40歳代女性約36.2%、50歳代男性約23.2%であると報告されている。熟眠感の欠如を感じている割合が年齢や性別を問わず高い。

本研究では睡眠状態の良否と食習慣や食行動がどう関連しているか、そしてBMIにどのように影響しているかを明らかにすることを目的とし、肥満体重が少ない反面やせ体重の割合が多い女子学生と、肥満体重の割合が多い年齢である両親の3群について調査を実施した。

2-2 対象と方法

2-2-1 対象

対象は千里金蘭大学生生活科学部食物栄養学科に在籍する女子学生256人とその両親である。女子学生は「若年女性」、父親は「中年男性」、母親は「中年女性」のサンプルとして位置付けるものとした。本研究は千里金蘭大学生生活科学部倫理委員会の承認を得て実施した。調査は2009年5月から2010年1月の期間にアンケート形式で行った。調査紙は本人用と両親用の3部からなり、女子学生本人に配布した。本研究の趣旨と研究への参加の任意性を調査の表紙に記載した。アンケートは無記名による自己記入式とし、自宅で記入後大学内の専用の回収ボックスで回収でした。

2-2-2 調査項目

調査を行ったのは身体状況、睡眠の状態、運動習慣、喫煙歴、食習慣や食行動の5項目である。身体状況として年齢、性別、身長、現在の体重を、これに加えて両親には20歳時の体重も記入させた。睡眠の状態は日中傾眠度をエプワースの眠気尺度(Epworth Sleepiness Scale : ESS)³⁾の和訳されたもの⁴⁾と、睡眠障害特有の自覚症状の有無で評価した。ESSは(1)座って読書しているとき、(2)テレビを見るとき、(3)座って公的な場所でただ座っているとき(例えば劇場とか会議)、(4)1時間休憩なく車に同乗しているとき、(5)用もなく午後横になって休んでいるとき、(6)誰かと座って話しているとき、(7)アルコールを飲まずに昼食を食べた後静かに座しているとき、(8)車に乗っていて交通事情で2・3分止まっているときの8つの日常生活の状況で眠気を感じるかどうかを問うものである。各項目への回答は、居眠りしたことがない(0点)、からだいたい居眠りする(3点)、の4件法で回答を求めた。満点は24点である。

睡眠障害に特有の自覚症状の有無を「よくいびきをかくと言われる」、「眠りが浅く、寝返りをよく打つ」など5項目について回答を求めた。

運動習慣は「体を動かすことが好きか」を「はい」「いいえ」、「1回30分以上の運動をどの程度するか」を、ほとんどしない(0点)から、週3回以上する(3点)までの4件法で回答を求めた。

喫煙歴については現在の喫煙習慣の有無、以前は喫煙習慣があったが禁煙したについて回答を求めた。喫煙歴なし(1)、現在喫煙習慣がある(2)、以前は喫煙習慣があったが禁煙した(3)の順序で回答を求めた。

食行動の調査には肥満症治療ガイドライン⁵⁾の食行動質問表の55項目を用いた。回答はそんなことはない(1点)、からまったくそのとおり(4点)、までの4件法で回答を求め、得点が高い程肥満者特有の食行動であると評価した。

2-2-3 因子分析

食行動について探索的因子分析を行った。抽出した因子はクロンバックの信頼性係数(α)にて内的整合性の検討を行った。さらに調査項目の結果を構造方程式モデリング (Structural Equation Modeling : SEM)を用いた多母集団解析を行いパス図で示した。母集団は女子学生と両親の2群間比較とした。また、因子分析で抽出した因子は各項目得点を合計し項目数で除した平均得点をデータとして入力し、観測変数として用いた。パス図の指標はカイ2乗値(CMIN)、適合度指数(Goodness of Fit Index : GFI)、修正適合度指数(Adjusted Goodness of Fit Index : AGFI)、比較適合度指数(Comparative Fit Index : CFI)、平均二乗誤差平方根(Root Mean Square Error of Approximation : RMSEA)とした。

2-2-4 解析方法

統計解析は SPSS for windows ver.19、Amos ver.19 を用い、有意水準は 5%未満とした。

スケールデータは平均値 \pm 標準偏差で示し、2群間の比較は Mann-Whitney の U 検定(対応のない2群間の検定)および Wilcoxon 符号付き順位和検定(対応のある2群間の検定)を行った。3群間の比較は Kruskal-Wallis 検定、その後の多重比較は Bonferroni の補正法を用いた Mann-Whitney の U 検定を行った。パス図は仮説が採択されるために Goodness of Fit Index : GFI、Adjusted Goodness of Index : AGFI、Comparative Fit Index : CFI は 1 に近い値であること、GFI と AGFI に大きな差がないこと、Root Mean Square Error of Approximation : RMSEA は 0 に近い値であることを適合が良いモデルと判断した。

2-3 結果

2-3-1 回収率

アンケートは女子学生 151 人(59.0%)、父親 104 人(40.6%)、母親

138 人(53.9%)から回収できた。欠損値が存在したものを除く女子学生 143 人、父親 93 人、母親 119 人、合計 355 人(46.2%)を有効対象者とし解析を行った。

2-3-2 対象者背景

対象者の背景を表 2-1 に示す。女子学生、父親、母親の年齢はそれぞれ 19.9 ± 1.7 歳、 52.3 ± 4.8 歳、 49.5 ± 4.0 歳であった。BMI はそれぞれ $20.9 \pm 2.8 \text{ kg/m}^2$ 、 $23.1 \pm 3.1 \text{ kg/m}^2$ 、 $21.8 \pm 2.9 \text{ kg/m}^2$ で 3 群間に有意な差が認められた。また多重比較の結果、父親の BMI は女子学生と母親に対し有意に高い値を示した。両親の 20 歳時の BMI は父親 $20.7 \pm 2.7 \text{ kg/m}^2$ 、母親 $19.8 \pm 1.8 \text{ kg/m}^2$ であり、調査時と比較して共に有意な増加が認められた。

2-3-3 日中傾眠度(ESS)と自覚症状

ESS のポイントは女子学生が 11.5 ± 3.6 点、父親が 9.8 ± 4.2 点、母親が 9.7 ± 4.0 点で、3 群間に有意な差が認められた。多重比較の結果、女子学生は父親、母親に対し有意に高い値が認められた。(表 2-2)

睡眠に関する自覚症状の有りの割合を表 2-3 に示す。全体では「朝起きた時、口の中やのどが渴いている」が 48.3%、「よくいびきをかかと言われる」39.7%、「眠りが浅く、寝返りをよく打つ」32.3%の順に高い値を示した。女子学生では「朝起きた時、口の中やのどが渴いている」が 47.0%と高い値を示した。母親では「朝起きた時、口の中やのどが渴いている」43.5%、ついで「よくいびきをかかと言われる」40.6%、「眠りが浅く、寝返りをよく打つ」33.3%であった。父親では「よくいびきをかかと言われる」75.0%、ついで「朝起きた時、口の中やのどが渴いている」56.7%、「眠りが浅く、寝返りをよく打つ」39.4%であった。

表2-1 3群間の対象者背景

	女子学生(n = 143)	父親(n = 93)	母親(n = 119)	p
年齢(歳)	19.9 ± 1.7	52.5 ± 4.8	49.7 ± 4.0	-
BMI(kg/m ²)	20.9 ± 2.8 ^a	23.1 ± 3.1 ^b	21.8 ± 2.9 ^a	***
BMI < 18.5(%)	18.2	8.5	7.5	-
18.5 ≤ BMI < 25.0(%)	75.5	71.3	76.7	-
25.0 ≤ BMI(%)	6.3	20.2	15.8	-
20歳時BMI(kg/m ²)	-	20.7 ± 2.7	19.8 ± 1.8	-

*** p < 0.001

3群間の比較はKruskal-Wallis 検定,

その後の多重比較はBonferroniの補正法を用いたMann-WhitneyのU検定.

a,b異なる文字間に危険率5%未満で有意差があることを示す.

表2-2 3群間のESS比較

	女子学生(n = 143)	父親(n = 93)	母親(n = 119)	p
ESS(点)	11.5 ± 3.6 ^a	9.8 ± 4.2 ^b	9.7 ± 4.0 ^b	***

*** p < 0.001

3群間の比較はKruskal-Wallis 検定,

その後の多重比較はBonferroniの補正法を用いたMann-WhitneyのU検定.

a,b異なる文字間に危険率5%未満で有意差があることを示す.

表2-3 睡眠に関する自覚症状の有りの比率(%)

	女子学生 (n = 143)	父親 (n = 93)	母親 (n = 119)	全体 (n = 355)
よくいびきをかくと 言われる	14.6	75.0	40.6	39.7
寝つきは良くない 方だと思う	27.8	20.2	20.3	23.1
朝起きた時、口の中や のどが渴いている	47.0	56.7	43.5	48.3
朝起きたとき 頭痛がする	8.6	3.8	5.8	6.4
眠りが浅く、寝返りを よく打つ	26.5	39.4	33.3	32.3

2-3-4 運動習慣

「体を動かすことが好きか」の質問に「はい」と回答したのは女子学生 62.9%、父親 54.4%、母親 43.3%であった。「1回 30 分以上の運動をどの程度するか」の質問に「週 3 回以上する」と回答したのは、女子学生 7.0%、父親 23.7%、母親 12.6%であった。

2-3-5 喫煙

喫煙については現在喫煙習慣「あり」と回答したのは女子学生 0.7%、父親 37.6%、母親 9.2%であった。以前は喫煙習慣があったが禁煙したと回答したのは女子学生 2.8%、父親 35.5%、母親 10.9%であった。

2-3-6 探索的因子分析

食行動質問表の結果について主因子法・プロマックス回転による因子分析を行った。初期の固有値の変化は 10.083、3.509、2.730、2.202、2.092、1.899 であったため、3 因子構造が妥当と判断し因子分析を行った。最終的な固有値は 6.662、2.846、2.342、累積寄与率は 21.5、30.7、38.2 であった。因子パターンと因子間相関を表 2-4 に示す。

第一因子は「間食が多い」、「甘いものには目がない」、「果物やお菓子が置いてあるとつい手が出てしまう」など 11 項目で構成され「嗜好的摂取傾向」と解釈し、名づけた。第二因子は「食事のときは食べ物を次から次へと口に入れて食べてしまう」、「お腹いっぱい食べないと満腹感を感じない」、「早食いである」など 12 項目で「過食要因の食べ方」と解釈し、名づけた。第三因子は「食事の時間が不規則である」、「夜食をとることが多い」、「夕食をとるのが遅い」など 8 項目で「食事の不規則」と解釈し、名づけた。クロンバックの信頼性係数(α)は「嗜好的摂取傾向」0.874、「過食要因の食べ方」0.808、「食事の不規則」0.742 であった。

表2-4 食行動質問表の因子分析結果
(プロマックス回転後の因子パターン)

項目内容	I	II	III
嗜好的摂取傾向 ($\alpha=0.874$)			
間食が多い	0.887	-0.177	0.036
甘いものには目がない	0.697	-0.113	-0.044
果物やお菓子が置いてあるとつい手が出てしまう	0.686	0.050	0.026
他人が食べていると、つられて食べてしまう	0.622	0.236	-0.066
何もしていないとついものを食べてしまう	0.621	0.144	0.024
菓子パンをよく食べる	0.604	-0.202	0.033
身の回りにいつも食べ物を置いている	0.564	0.050	0.016
スナック菓子をよく食べる	0.557	-0.205	0.194
食後でも好きなものなら入る	0.519	0.197	-0.114
イライラしたり心配事があるとつい食べてしまう	0.514	0.236	-0.109
たくさん食べてしまった後で後悔する	0.465	0.151	-0.063
過食要因の食べ方 ($\alpha=0.808$)			
食事のときは食べ物を次から次へと口に入れて食べてしまう	-0.045	0.629	-0.022
お腹いっぱい食べないと満腹感を感じない	0.092	0.593	0.104
早食いである	-0.151	0.516	0.046
ロー杯詰め込むように食べる	-0.023	0.514	0.062
外食や出前をとるときに多めに注文してしまう	-0.025	0.507	0.233
夕食の品数が少ないと不満である	-0.061	0.497	0.040
人から「よく食べるね」と言われる	0.155	0.495	0.009
よく噛まない	-0.072	0.494	0.010
空腹になるとイライラする	0.152	0.483	-0.101
料理を作るときは多めに作らないときが済まない	-0.055	0.439	-0.068
食料品を買うときには、必要量より多めに買ってしまわないと気が済まない	0.180	0.388	-0.083
空腹を感じると眠れない	0.011	0.379	0.033
食事の不規則 ($\alpha=0.742$)			
食事の時間が不規則である	0.064	-0.009	0.618
夜食をとることが多い	0.280	-0.149	0.586
夕食をとるのが遅い	0.035	-0.049	0.554
外食や出前が多い	-0.041	0.142	0.517
宴会・飲み会が多い	-0.210	0.170	0.509
コンビニをよく利用する	0.086	-0.053	0.462
お付き合いで食べることが多い	-0.021	0.178	0.423
朝食をとらない	-0.138	-0.002	0.397
固有値	6.662	2.846	2.342
累積寄与率	21.5	30.7	38.2
因子間相関	I	II	III
I	—	0.49	0.23
II		—	0.31
III			—

α の値は因子の内的整合性を検討したクロンバックの信頼性係数を示す。

2-3-7 確認的因子分析

調査結果を総合的に判定するため SEM を用いた多母集団解析を行った。女子学生、両親についての分析結果を図 2-1、図 2-2 に示す。

女子学生は「嗜好的摂取傾向」、「過食要因の食べ方」、「食事の不規則」間は双方へのパスを示し、いずれも有意であった。そして、「嗜好的摂取傾向」から「ESS」、「過食要因の食べ方」から「自覚症状」、「自覚症状」から「ESS」、「自覚症状」から「喫煙歴」へのパスが有意であった。「BMI」への有意なパスは認められなかった。

一方、両親は「嗜好的摂取傾向」と「過食要因の食べ方」、「過食要因の食べ方」と「食事の不規則」は双方への有意なパスを示した。さらに「嗜好的摂取傾向」から「ESS」と「喫煙歴」に、「過食要因の食べ方」から「ESS」、「BMI」、「喫煙歴」に、「食事の不規則」から「自覚症状」への有意なパスが示された。両親においては食行動や睡眠の要因が直接的に、または間接的に「BMI」に影響していた。

2-4 考察

本調査において、日中傾眠度を示す ESS の平均得点は女子学生が父親、母親に比べ有意に高い値を示した。ESS は 11 以上で日中過眠症(Excessive Daytime Sleepiness: EDS)が疑われる診断基準であり、学生の値は EDS の可能性を示す結果となった。学生は両親に比べ週日より週末や休暇時はいつもより長い睡眠をとる生活習慣にあり、それが要因となり ESS の値に影響したものと考えられる。生物学的には睡眠不足(睡眠負債)を補っている^{6,7)}と推察できる。日中傾眠は睡眠時無呼吸症候群やナルコレプシー(居眠り症)などの病的なものでなく、生活リズムの問題とするものを睡眠障害国際診断分類では睡眠不足症候群⁸⁾として位置づけしている。自覚症状について女子学生より両親の方が有りと答える割合が多く「よくいびきをかくと言われる」や、「眠りが浅く、寝返りをよく打つ」は女子学生に比べ高値で睡眠状態は学生と両親間に違いがあることが示

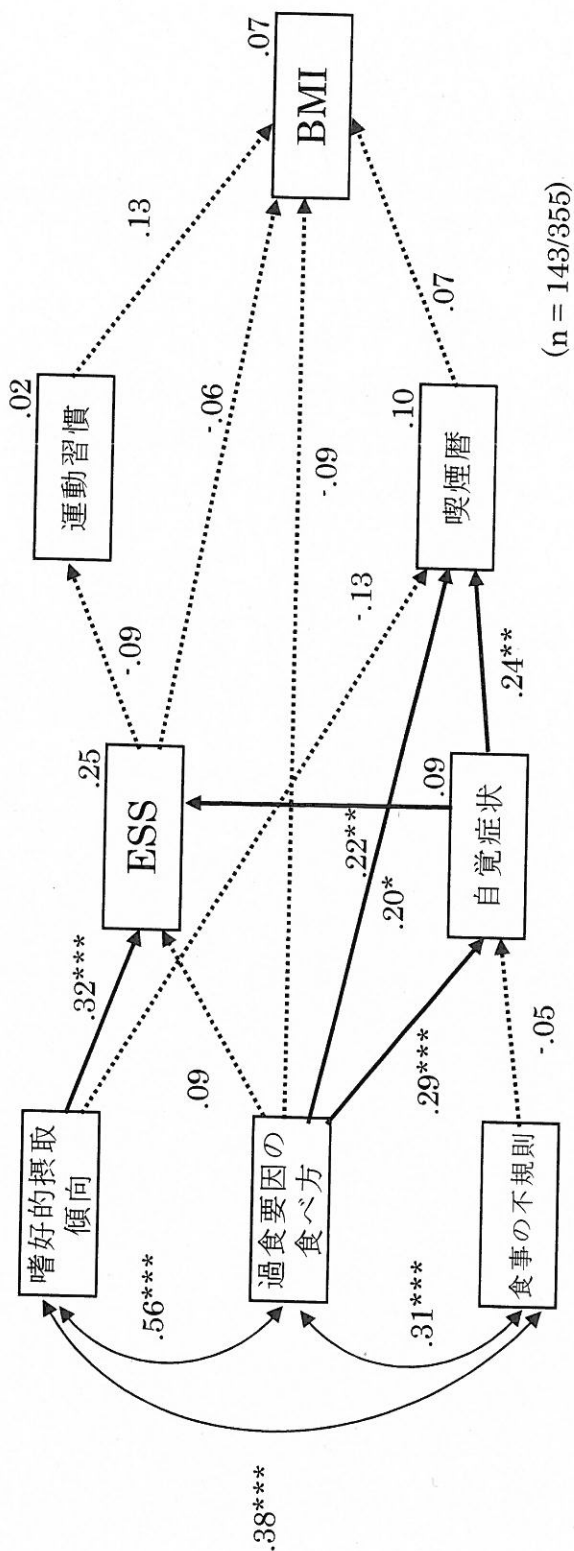


図2-1 女子学生の食行動と睡眠等の確認的因子分析結果

ESS: Epworth Sleepiness Scale, 誤差変数は省略。実線は有意なパスを示す。
値はパス係数(*p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001) を示す。
モデルの適合度に関する指標は以下の通り。CMIN = 34.737, p < 0.05, GFI = 0.977,

AGFI = 0.895, CFI = 0.937, RMSEA = 0.058, CMIN : カイ2乗値,
GFI : Goodness of Fit Index, 適合度指数, CFI : Comparative Fit Index, 比較適合度指数,
AGFI : Adjusted Goodness of Fit Index, 修正適合度指数,
RMSEA: Root Mean Square Error of Approximation, 平均二乗誤差平方根

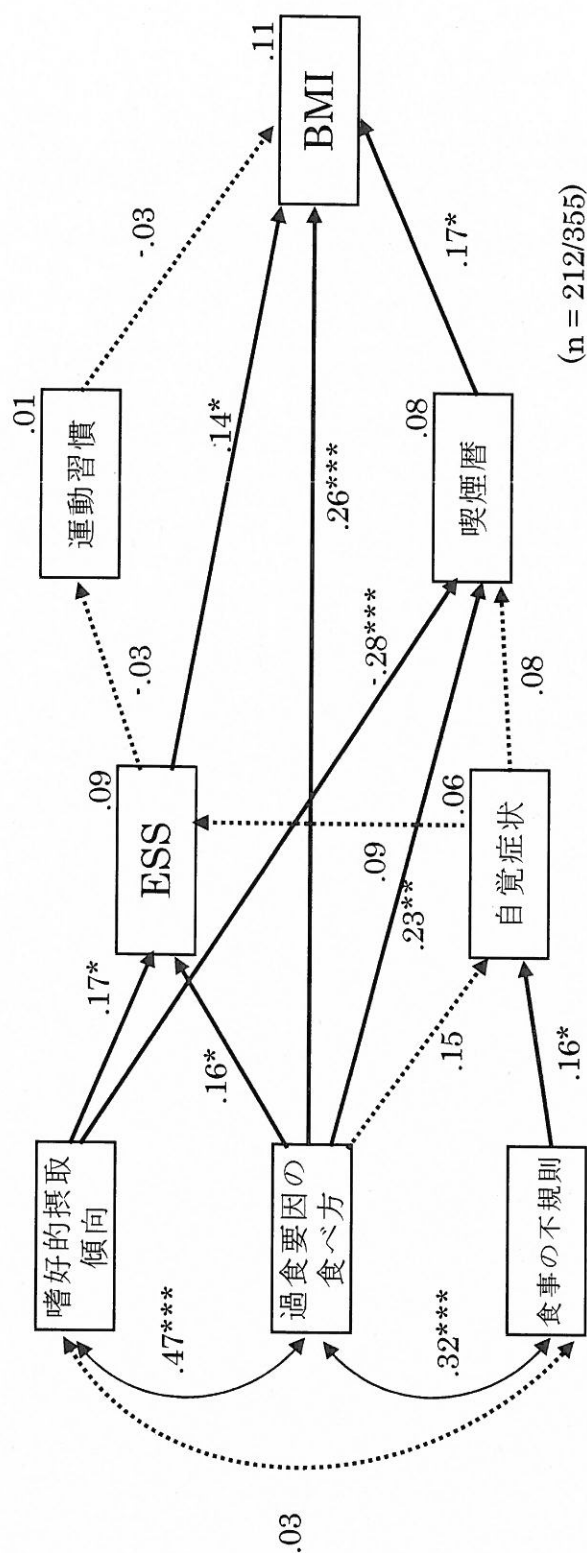


図2-2 両親の食行動と睡眠等の確認的因子分析結果

ESS : Epworth Sleepiness Scale, 誤差変数は省略。実線は有意なパスを示す。
適合度は図1と共通。

された。

本研究の調査項目を総合的判定した確認的因子分析において女子学生と両親は異なるものであった。女子学生の食行動は「嗜好的摂取傾向」が「ESS」に最も強く影響していた。そして「過食要因の食べ方」は「自覚症状」に有意なパスを示した。また、「自覚症状」から「ESS」へも有意なパスが示され食行動と睡眠の関連が認められた。しかし、BMI に対して有意なパスは示されず、睡眠状態や食行動との関連は明らかではなかった。要因は女子学生の 20 歳代女性はその自分の体形に関して「太っている」・「少し太っている」と答えたものが 40%以上でありやせ願望が強い²⁾ということである。「ESS」の値が高いことから睡眠不足が予測できるが、睡眠状態の不良が直接過食に影響することではなく、BMI とは独立していると考えられる。

両親におけるパス図は BMI に影響を及ぼす要因として「過食要因の食べ方」が最も強く、「ESS」も「BMI」に有意なパスを示し、食行動と睡眠状態との関連性が示された。また、「嗜好的摂取傾向」から「喫煙歴」と「ESS」を介して「BMI」に有意なパスが認められた。要因を介する場合それぞれのパス係数を乗じた値が従属変数への間接効果となるため「嗜好的摂取傾向」は影響力の大きいものではなかった。したがって本調査では「過食要因の食べ方」、「喫煙歴」、「ESS」の順に BMI の増加要因であることを示唆するものであった。内臓脂肪正常・非肥満者をコントロールとすると肥満者・内臓脂肪蓄積者は食行動以外にも生活活動量が少ない、喫煙が影響する報告⁹⁾とも共通点が認められた。

本調査の結果から課題も明らかとなった。ひとつは睡眠状態の判定である。ESS は睡眠時無呼吸症候群患者では眠気を自覚する健常者に比べ有意に高値である¹⁰⁾こと、交通事故発生との関連性がある^{11,12)}と報告されている。日中傾眠度に関する評価法として ESS は短期的指標に適するとされる Stanford Sleepiness Scale : SSS¹³⁾よりも長期間の評価法に用いられることが多いものである。しかし、睡

眠状態を日中傾眠度と自覚症状の有無のみで判断するには十分とはいえず、明確に反映する指標について精査することもあるかもしれない。

BMI を決定する生活リズム面の要因には生活活動量も考慮すべきである。運動習慣のある者は運動習慣のない者と比較して睡眠時間は変わらないものの、睡眠習慣の規則性は有意に高かったという報告¹⁴⁾されている。また、生活活動量が多いものは睡眠困難を感じていないこと、主観的評価法の良否が身体活動を予測できるという報告¹⁵⁾もある。この研究で用いられた主観的評価法がピッツバーグ睡眠質問票(Pittsburgh Sleep Quality Index: PSQI)¹⁶⁾である。PSQI は睡眠時間や入眠時間、起床時間なども含めた睡眠評価法とされ生活活動量をも反映するならば、本研究の内容に加えることで栄養、運動、休養の総合評価において BMI との関連性がより明確化されるものとして期待できる。

本研究の限界も確認できた。食行動の調査に用いたものは肥満症治療ガイドラインの食行動質問紙であり、あくまで肥満を想定した質問であるから、やせ願望の強い若年女性の食行動特性を把握することが出来ていないことになる。また、質問紙が親子 3 人に対しての 3 部構成であるがゆえに、親子それぞれの回答を見られる方式であるため回答者の都合のよい方向に導かれる可能性がある。父親と母親は BMI において 70%以上が「ふつう」であり、わが国の同年齢層の BMI 分布状況²⁾からすると割合が高い。すなわち、よりやせている、あるいは太っている人は回答していない可能性がある。

2-5 結論

女子学生の生活習慣は日中傾眠度が強く、食行動では「嗜好的摂取傾向」と有意な関係を示したが BMI とは独立していた。両親では学生に比べ日中傾眠度は強くないものの、睡眠状態の良否が食行動や喫煙歴と共に BMI に影響することが明らかになった。

2-6 引用文献

- 1) Kim K, Uchiyama M, Okawa M, *et al.*: An epidemiological study of insomnia among the Japanese general population, *Sleep*, 23, pp.41-47, 2000
- 2) 厚生労働省:「平成19年国民健康栄養調査結果」pp.58-59, 2010
- 3) Johns MW : A new method for measuring daytime sleepiness : Epworth sleepiness scale, *Sleep*, 14, pp.540-545, 1991
- 4) 睡眠呼吸障害研究会編:成人の睡眠時無呼吸症候群診断と治療のためのガイドライン, pp. 17-18, 2005, メディカルトリビューン社, 東京
- 5) 松沢佑次, 坂田利家, 池田義雄, 他:肥満症治療ガイドライン 2006, 肥満研究, 12, pp.10-15, 2006
- 6) Bonnet NH, Arand DL: We are chronically sleep deprived, *Sleep*, 18, pp.908-911, 1995
- 7) Dinges DF: Sleep debt and scientific evidence, *Sleep*, 27, pp.1050-1052, 2004
- 8) American Academy of Sleep Medicine: International classification of sleep disorders, revised: Diagnostic and coding manual, p.87, 2005
- 9) 厚生労働省健康科学総合研究事業:糖尿病発症高危険群におけるインスリン抵抗性と生活習慣基盤に関する多施設共同追跡調査 - 介入対象としての内臓肥満の意義の確立 - pp.29-31, 2001
- 10) 森口和彦, 松浦雅人, 鈴木博之, 他 : 睡眠時無呼吸低呼吸症候群の日中の眠気の客観的評価, 日大医誌, 62, pp.346-353, 2003
- 11) Goncalves MA, Paiva T, Ramos E, *et al.* : Obstructive sleep apnea syndrome, sleepiness, and quality of life, *Chest*, 125, pp.2091-2096, 2004
- 12) Shiomi T, Arita A, Sasanabe R, *et al.* : Falling asleep while driving and automobile accidents among patients with

- obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome, *Psychiatry and Clinical neurosciences*, 56, pp.333-334, 2002
- 13) Hoddes E, Zarcone V, Smythe H, *et al.* : Quantification of sleepiness : A new approach, *Psychophysiology* , 4, pp.431-436, 1973
 - 14) 水野康, 国井実, 清田隆毅, 他 : 中高年女性における運動習慣の有無と睡眠習慣および睡眠健康度との関係, 体力科学, 53, pp.527-536, 2004
 - 15) Arai H, Nakamura T, Kiuchi A, *et al.* : Relationship between subjective sleep quality, physical activity and psychological adjustment, *Jpn J Psychosom Med*, 46, pp.667-676, 2006
 - 16) Buysse D, Reynolds C, Monk T, *et al.* : The pittsburgh sleep quality index : A new instrument for psychiatric practice and research, *Psychiatry Res*, 28, pp.193-213, 1989

第 3 章 睡眠時無呼吸症候群(SAS)患者の重症度に影響する肥満、 食意識・食行動および生活習慣

3-1 緒言

睡眠時無呼吸症候群(Sleep Apnea Syndrome : SAS)は 1976 年に Guilleminault により提唱¹⁾され、臨床的な歴史はまだ浅い疾患である。Young らの疫学調査²⁾によると、30~60 歳の SAS 罹患率は高く、特に男性では顕著であり睡眠 1 時間の無呼吸低呼吸指数(Apnea Hypopnea Index: AHI)の発現頻度は、AHI > 5 回/時の割合が男性の 24%、女性の 9%であったと報告している。SAS 患者は上気道組織への脂肪沈着が多くみられることから肥満との関連性が高い疾患といわれている。

SAS は Quality of Life: QOL を損ねる³⁾ばかりでなく、生活を送る上で問題点もある。男性を対象にした 10 年間の前向き研究ではいびきをかく人や、重度の日中傾眠を伴う人には産業事故のリスクが高い⁴⁾という報告や、SAS の重症度と交通事故発生率には関連性がある^{5,6)}などと報告されている。また、治療を行わずにいた場合、 51.6 ± 12.0 歳(平均値 \pm 標準偏差)の 385 人の男性での研究では無呼吸指数(Apnea Index : AI) > 20 回/時の者(n = 104)は AI \leq 20 回/時の者(n = 142)に比べ生存率は低く 8 年後では 63%であったと報告⁷⁾されている。

SAS の症状としては習慣的ないびきや日中傾眠が代表的なものである。夜間の無呼吸や、低呼吸の繰り返しによって十分な睡眠がとれず、その結果覚醒が生じ睡眠不足に陥り昼間眠気が強くなり居眠りをしてしまうことになる。実際の SAS のスクリーニングにおいては、習慣的ないびき、家人から確認された夜間無呼吸の存在、明らかな日中傾眠が三つ揃った場合に本症候群を疑う⁸⁾。

本研究は SAS 外来を有する医療施設における受診者について調査を行ない、SAS の有無や重症度と受診者の肥満、食意識・食行動および生活習慣との関連性を分析し、SAS の進展のリスクファクターを明らかとすることを目的とし調査を実施した。

3・2 方法

3・2・1 対象者および調査方法

対象者は SAS 外来を受診し、研究目的に同意した男性 49 名とした。また、研究実施に当たっての倫理上の問題点についてはヒトを対象とする医学研究の倫理的原則「ヘルシンキ宣言」(世界医師会) および臨床研究に関する倫理指針を遵守し、被験者の個人の尊厳及び人権を守るとともに、いわゆる個人情報保護関連法にも配慮した上で、2007 年 2 月医療法人寿楽会大野記念病院倫理委員会の承認を得て実施した。

研究対象施設は大阪府所在の総合病院(355床)で、調査期間は2007年4月1日から2008年6月31日までとした。調査内容は終夜睡眠ポリグラフ検査(polysomnography: PSG、センサーメディックス社製ソムスタープロ)実施後の受診日をベースラインとし、自記式質問紙調査の結果と PSG から得られた AHI 値をデータとして用いた。質問紙の内容は、年齢、身体状況、エプワースの眠気尺度(Epworth Sleepiness Scale: ESS)⁹⁾を指標にした日中傾眠度(0 から 3 の 4 件法による 8 問)、SAS の代表的自覚症状といわれているものの有無、肥満症治療ガイドライン 2006 食行動質問表¹⁰⁾についてであった。食行動質問表は 55 項目の問に対して「そんなことはない(1 点)」から「全くそのとおり(4 点)」の 4 件法で回答を求め、肥満症患者特有の「クセ」や「ズレ」の存在を「合計得点」と「体質や体重に関する認識」「食動機」「代理摂食」「空腹感覚・満腹感覚」「食べ方」「食事内容」「食生活の規則性」の 7 個に分類し、どの分野に「クセ」や「ズレ」が存在するのかを評価するものである。「クセ」とは「目の前に食べ物があれば、つい手が出てしまう」や「イライラするとつい食べてしまう」などを意味し、「ズレ」とは「水を飲んでも肥る」や「お腹いっぱいでも、好きなものなら別のところに入る」などの認識や満腹感覚の「ズレ」を意味する。値が大きい程肥満者特有の食行動であることを示す。

データの保管・廃棄については個人が特定できないよう配慮し、Identifidation: ID 番号化し匿名化した。

3-2-2 分析方法と統計的処理

2 群間の比較は正規分布しているものでは Student の t-検定、していないものでは Wilcoxon 符号付き順位和検定、Mann-Whitney の U 検定、クロス集計表には Fisher の直接法を用いた。3 群間の比較は正規分布しているものでは一元配置の分散分析を行ない、その後の多重比較は Bonferroni 法を用いた。正規分布していないものは Kruskal-Wallis 検定を行い、その後の多重比較は Bonferroni の補正法を用いた Mann-Whitney の U 検定を行った。対象者の身体状況、食行動および生活習慣と SAS の重症度への影響の強さについて各因子の決定係数の増加度で確認するために階層的重回帰分析を行った。さらに Amos を用いたパス解析を行った。パス図の指標は、 χ^2 二乗検定、適合度指数 (Goodness of Fit Index : GFI)、修正適合度指数 (Adjusted Goodness of Fit Index : AGFI)、比較適合度指数 (Comparative Fit Index : CFI)、平均二乗誤差平方根 (Root Mean Square Error of Approximation : RMSEA) とした。パス係数の有意性は Student の t-検定を用いた。

スケールデータは平均値 \pm 標準偏差で示した。統計的分析の有意水準は 5%未満とし、統計処理には SPSS Ver.15 および Amos 5.0 を用いた。

3-3 結果

3-3-1 対象者の特性

PSG の結果から対象者は非 SAS と診断された AHI が 5.0 未満のものは 49 人中 6 人 (12.2%) で残りの 43 人 (87.8%) が SAS であった。

対象者の年齢は 23 歳から 73 歳、平均 51.2 ± 11.0 歳、BMI は $28.2 \pm 4.3 \text{ kg/m}^2$ 、SAS の重症度を示す AHI は 35.6 ± 27.0 回/時であった。

年齢別に 30 歳代以下 ($n = 7$)、40 歳代 ($n = 16$)、50 歳代 ($n = 17$)、60 歳以上 ($n = 9$) に分け BMI と AHI について比較をした結果、BMI は 30 歳代以下が $30.0 \pm 6.1 \text{ kg/m}^2$ 、40 歳代が $27.9 \pm 4.6 \text{ kg/m}^2$ 、50 歳代が $29.0 \pm 2.7 \text{ kg/m}^2$ 、60 歳以上が $25.6 \pm 3.8 \text{ kg/m}^2$ で有意な差は認められなかった ($p = 0.148$)。AHI は 30 歳代以下が 23.9 ± 23.7 回/時、40 歳代が 45.4 ± 33.7 回/時、50 歳代が 37.3 ± 22.6 回/時、60 歳以上が

23.9 ± 18.2 回/時でAHIについても有意な差は認められなかった(p = 0.159)。

重症度別に軽症以下(AHI < 15.0, n = 10)、中等度(15.0 ≤ AHI < 30.0, n = 19)、重症(AHI ≥ 30.0, n = 20)の3群で比較すると年齢では有意な差が認められなかった(p = 0.598)が、BMIは軽症以下群 24.4 ± 3.7 kg/m²、中等度群 28.5 ± 4.3 kg/m²、重症度群 29.8 ± 3.4 kg/m²と重症度が増すにつれ高い値を示し、有意な差が認められた(p < 0.01)(表1)。また、その後の多重比較において軽症以下は中等度群、重症度群と有意な差が認められた(p < 0.05)。

表3-1 SASの重症度別の特性

	なし、および軽症群	要治療		p 値
		中等度群	重症群	
AHI (回/時)	< 15	15 ≤ AHI < 30	30 ≤	
N (全体49)	10	19	20	—
年齢(歳)	49.4 ± 10.8	53.2 ± 13.1	50.2 ± 9.1	0.598
BMI (kg/m ²)	24.4 ± 3.7	28.5 ± 4.3	29.8 ± 3.4	0.003**
BCI (kg/m ²)	3.7 ± 2.7	6.3 ± 3.2	6.6 ± 3.7	0.071
AHI (回/時)	5.3 ± 3.1	23.3 ± 4.5	62.3 ± 20.8	—

** p < 0.01

BCI: BMI Change Index、20歳時からのBMIの変化 AHI: Apnea Hypopnea Index、無呼吸低呼吸指数
値は平均 ± 標準偏差を示す。分析は一元配置分散分析を用いた。

3-3-2 重症度別自覚症状の有無

自覚症状の有無については全体では「習慣的ないびき」が 89.8%と最も多く、「起床時の喉の渇き」73.5%、「日中傾眠」55.1%、「眠りが浅く寝返りをよく打つ」49.0%、「夜間頻尿」は 44.9%、「眠気のために事故を起こしたり、起こしそうになったことがある」28.6%の順であった。重症群(AHI ≥ 30.0, n = 20)と中等度以下(AHI < 30.0, n = 29)の2群間比較ではどの項目についても有意な差は認められなかった。

3-3-3 日中傾眠

日中傾眠の指標とした ESS の結果は、対象者全体の合計得点は 13.4 ± 5.5 であった。軽症以下の群(AHI < 15 回/時, n = 10)と要治療群(AH

I \geq 15 回/時, n = 39)に分類し合計得点を比較した結果、軽症以下の群が 11.3 ± 5.5 に対し、要治療群は 14.0 ± 5.4 と高い値を示したが有意な差は認められなかった($p = 0.196$)。

3-3-4 20 歳時からの BMI の変化(BMI Change Index : BCI)

対象者の 20 歳時の BMI は $22.3 \pm 3.0 \text{ kg/m}^2$ でベースライン時は $28.2 \pm 4.3 \text{ kg/m}^2$ と有意に増加していた($p < 0.001$)。20 歳時の BMI の分布は 17.0 kg/m^2 から 30.8 kg/m^2 の範囲で低体重($\text{BMI} < 18.5 \text{ kg/m}^2$)は 49 人中 3 人(6.1%)、普通体重($18.5 \text{ kg/m}^2 \leq \text{BMI} < 25.0 \text{ kg/m}^2$)は 40 人(81.6%)、肥満 1 度($25.0 \text{ kg/m}^2 \leq \text{BMI} < 30.0 \text{ kg/m}^2$)は 5 人(10.2%)、肥満 2 度以上($\text{BMI} \geq 30.0 \text{ kg/m}^2$)は 1 人(2.0%)であったが、ベースライン時ではやせは 49 人中 0 人(0.0%)、普通体重は 11 人(22.4%)でその内 SAS 患者は 8 人(72.8%)であった。肥満 1 度は 22 人(44.9%)その内 SAS 患者は 19 人(86.4%)であった。肥満 2 度以上は 16 人(32.7%)その内 SAS 患者は 16 人(100.0%)であった。わが国の肥満基準である BMI が 25 kg/m^2 以上の者が対象者全体の 77.6%と高値であった。20 歳時からの BMI の変化量を示す BCI は -1.1 kg/m^2 から 14.7 kg/m^2 で平均は $5.9 \pm 3.4 \text{ kg/m}^2$ であった。20 歳時の BMI とベースライン時の BMI の変化量を示す BCI とベースラインの BMI の相関は有意であった($r = 0.671, p < 0.001$)。

3-3-5 質問紙調査による食意識・食行動

重症度別 3 群間の食意識・食行動の比較結果を図 1 に示す。中等度群と重症度群はほぼ同じような値を示し、軽症以下群より全ての分野において高い値を示し、食行動におけるクセやズレが大きいことを示した。「合計」($p < 0.01$)と、「空腹になるとイライラする」や「たくさん食べてしまった後で後悔する」などの「空腹感覚・満腹感覚」($p < 0.05$)、「早食いである」や「一口一杯詰め込むように食べる」などの「食べ方」($p < 0.05$)、「濃い味好みである」や「油っこいものが好きである」などの「食事内容」($p < 0.05$)の 3 分野において有意な差が認められた。多重比較は有意な差は認められなかった。

食行動質問表の7個の分野についての内的整合性を確認した結果、Cronbach の α 係数は「食動機」が 0.86、「食べ方」は 0.81 と共に 0.8 以上と内的整合性が確認されたが、「体質や体重に関する認識不足」は 0.58、「空腹感覚、満腹感覚のズレ」は 0.61 など低値を示したものもあった。

そこで、BMI と 55 項目の単相関を分析した結果「代理摂食」を除く 6 分野の 18 項目に有意な相関性が認められた。また、AHI も「代理摂食」を除く 6 分野の 11 項目に有意な相関が認められた。

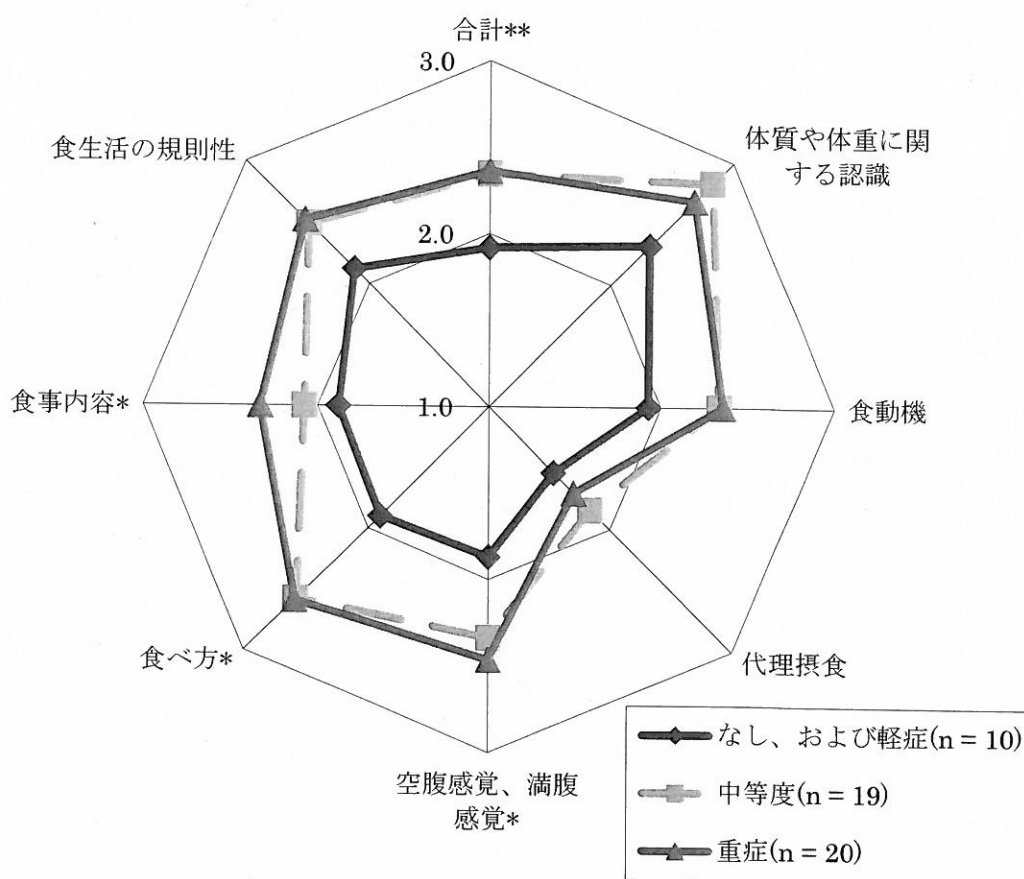


図3-1 重症度別の食行動ダイアグラム

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

Kruskal-Wallis分析

3-3-6 生活習慣

運動、飲酒、喫煙習慣についての結果は、肥満 1 度以下と肥満 2 度以上の 2 群間比較で「運動嫌い」の割合は肥満 1 度以下群が 6.1%に対して、肥満 2 度以上群は 37.5%と有意($p < 0.05$)に高かった。しかし、「運動習慣の有無」については両群間に有意な差は認められなかった($p < 0.35$)。「飲酒習慣の有無」は肥満 1 度以下の群は 75.8%が「あり」と回答し、肥満 2 度以上の群は 37.5%と肥満 2 度以上の群の方が飲酒習慣のある者が有意に少なかった($p < 0.05$)。

喫煙習慣についてはこれまで喫煙習慣がなかった者が 14 人(28.6%)、現在喫煙習慣がある者が 10 人(20.4%)、時々喫煙するが 3 人(6.1%)、以前喫煙習慣があったと答えた者が 22 人(44.9%)であった。喫煙歴なしの 14 人と過去の喫煙歴ありも含む 35 人の 2 群で比較した。喫煙歴なし群と喫煙歴ありの群は、年齢が 50.9 ± 12.7 歳と 51.3 ± 10.5 歳、BMI は $28.7 \pm 5.0 \text{ kg/m}^2$ と $28.0 \pm 4.0 \text{ kg/m}^2$ 、BCI は $6.1 \pm 3.1 \text{ kg/m}^2$ と $5.8 \pm 3.6 \text{ kg/m}^2$ 、ESS スコアは 13.9 ± 5.6 と 13.3 ± 5.5 とそれぞれ有意な差は認められなかったが、AHI については 20.7 ± 15.0 回/時と 41.5 ± 28.6 回/時と有意な($p < 0.05$)差が認められた。

3-3-7 階層的重回帰分析とパス図

対象者の SAS の重症度への影響力について、AHI を従属変数とし、BMI と喫煙歴の有無、食意識・食行動の「たくさん食べてしまった後で後悔する」を独立変数とした階層的重回帰分析を行なった結果を表 2 に示す。

Step1 において BMI は標準偏回帰係数 $\beta = 0.37$ と従属変数 AHI に対して有意な高い正の回帰が認められた。説明係数は 14%で有意な説明力であることを示した。Step2 において喫煙歴は標準偏回帰係数 $\beta = 0.38$ と有意な正の回帰が認められた。説明係数の変化量は 15%の増加で有意であった。Step3 において食意識・食行動の「たくさん食べてしまった後で後悔する」は標準偏回帰係数 $\beta = 0.36$ と有意な正の回帰が認められた。説明係数の変化量は 11%の増加で有

意であった。3項目すべての標準偏回帰係数が有意であった。階層的重回帰分析の結果 AHI に及ぼす影響の強さは喫煙歴の有無、「たくさん食べてしまった後で後悔する」、BMI の順であった。

図2にSASの重症度に影響する要因のパス図を示す。BMIに影響を及ぼすのはBCIが最も強く因果関係を示すパス係数が有意であった。また、BMIには「他人より肥りやすい体質だと思う」と「人からよく食べるねと言われる」も有意なパス係数を示し、さらにBMIはAHIに有意なパスを示した。そしてAHIはBMI以外にも喫煙歴の有無が有意なパスを示し、「たくさん食べてしまった後で後悔する」も有意なパスを示した。「他人より肥りやすい体質だと思う」、「人から「よく食べるね」といわれる」、「たくさん食べてしまった後で後悔する」はそれぞれ有意な相関（共変）関係を示した。BMIに対する説明係数は70%、AHIに対する説明係数は43%であった。

パス解析の直接効果、間接効果、それらの合計である総合効果の結果を表3に示す。AHIに対する直接効果は喫煙歴から最も高いパス係数（0.38）を示し、次いで「たくさん食べてしまった後で後悔

表3-2 AHIを従属変数にした階層的重回帰分析結果

説明変数	step1	step2	step3
BMI	0.37 ^{**}	0.41 ^{**}	0.28 [*]
喫煙歴の有無		0.38 ^{**}	0.40 ^{**}
たくさん食べてしまった後で後悔する			0.36 ^{**}
R^2	0.14	0.29	0.40
F for R^2	7.63 ^{**}	9.21 ^{***}	9.95 ^{***}
ΔR^2		0.15	0.11
F for ΔR^2		9.42 ^{**}	8.45 ^{**}

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

n = 49

説明変数に対する値は標準化偏回帰係数、 R^2 は決定係数を示す。

Step 2,3でのモデルの改善の有意性はF for ΔR^2 のp値でみる。

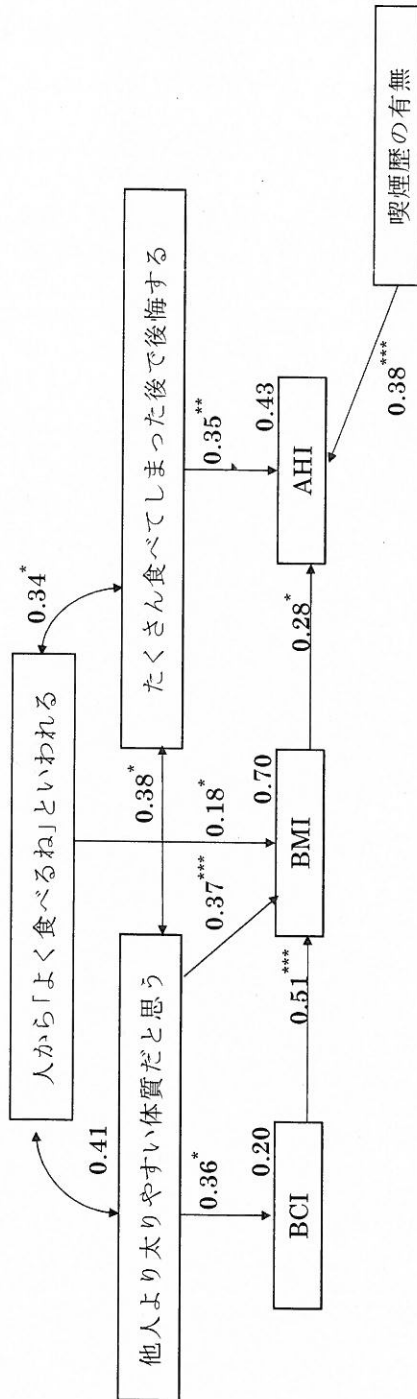


図3-2 SASの重症度に影響する要因の関連性

値はパス係数(* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$)を示す。

モデルの適合度に関する指標は以下の通り。CMIN = 11.15, $p = 0.80$, GFI = 0.944, AGFI = 0.874, CFI = 1.000,

RMSEA = 0.000, CMIN: カイ2乗値, GFI: Goodness of Fit Index, 適合度指数,

CFI: Comparative Fit Index, 比較適合度指数, AGFI: Adjusted Goodness of Fit Index, 修正適合度指数,

RMSEA: Root Mean Square Error of Approximation, 平均二乗誤差平方根

表3-3 BCI・BMI・AHIに対する直接効果、間接効果、総合効果

他人より太りやすい体質だ と思う		人から「よく 食べるね」と 言われる	たくさん食べ てしまった後 で後悔する	BCI	喫煙歴	ビールを よく飲む	BMI
標準化直接効果							
BCI		0.36	0.16				
BMI		0.37	0.18	0.51			
AHI			0.35		0.38	0.13	0.28
標準化間接効果							
BCI							
BMI		0.18	0.08				
AHI		0.16	0.07	0.14			
標準化総合効果							
BCI		0.36	0.16				
BMI		0.56	0.25	0.51			
AHI		0.16	0.07	0.35	0.38	0.13	0.28

BCI : BMI Change Index、20歳時からのBMIの変化 BMI : Body Mass Index、体格指数

AHI : Apnea Hypopnea Index、無呼吸低呼吸指数

値はパス係数（標準化偏回帰係数）を示す。直接効果はAHIに及ぼす直接的な効果、間接効果は他の変数を経由してAHIに及ぼす効果、総合効果は両者を合わせた効果の大きさを示す。

する」(0.35)、さらに BMI (0.28) の順であった。間接効果は「他人より肥りやすい体質だと思う」が最も高い値 (0.16) を示し、次いで BCI (0.14) であった。

3-4 考察

本研究の対象者は SAS が疑われる受診者であり、年齢はほとんどが就業年齢層で特に 40 歳代と 50 歳代が多かった。これは、就業年齢の後半になる年齢で SAS が疑われるような症状がある程度あり、QOL への影響が大きいことが受診のきっかけになっている可能性が示唆され、睡眠障害の影響が生活リズムや仕事上にも出ているものと推察することが出来る。本調査結果からは年齢別にみた BMI や AHI には有意な差はなく年齢と SAS の関連性は認められなかった。

肥満の程度は SAS の重症度へ大きく影響していることが確認できた。しかし、非肥満者(n = 11)についても SAS と診断される基準値の AHI が 5.0 回/時以上の者が 72.7%と低い比率ではなかった。罹患患者全体(n = 43)の中で非肥満者の割合は比率では 18.6%と先行研究¹¹⁾に比べやや低い値であったが、本研究の対象者全体(n = 49)の罹患率が 87.8%であるのに対して、非肥満者の罹患率が 72.7%であったことは、わが国における非肥満者の中で SAS の患者が少ない実態¹²⁾を裏付けるものであるといえる。

自覚症状については治療を必要としない者との間に統計的な有意差は認められず、自覚症状の有無や程度だけで、PSG の検査の実施無しに疾患を特定することは困難であることが再確認できた。

主観的な評価方法としての ESS はスクリーニングとして用いるには簡易でよい指標となるが、ESS 値が高いことだけで SAS と診断することは不可能である。欧米に比べ居眠りに対して寛大な我が国においては客観的に SAS を診断することは必要である。わが国における先行研究において AHI と ESS とは関連性がなかったという報告^{13,14)}もある。

食意識・食行動において BMI に影響するのは「他人より肥りやすい体質だと思う」という項目が最も関連性が強いという結果が得られた。対象者は平均 BMI が 28.2kg/m^2 であるが肥満の原因は体質であると考えていることが示唆された。

その他、運動や飲酒習慣については SAS に対する影響は確認できなかったが、喫煙歴の有無は有意に AHI に影響しており、BMI とは独立して SAS の進展に強く影響していることが確認された。

パス解析の結果において、喫煙歴(パス係数 0.38)、「たくさん食べてしまった後で後悔する(0.35)、BMI(0.28)の順に AHI の進展に対し直接影響する因子の強さを直接効果として示した。また、間接的に影響する因子の強さを表す間接効果は「他人より太りやすい体質だと思う」(0.16)が、BMI を介して間接的に SAS の進展に最も強いパス係数を示した。

今後の課題として肥満改善による SAS への効果を検証する必要があるが、先行研究において 47kg の減量ができた症例でも SAS は改善されないケースもあった¹⁵⁾など、かなりの減量成果の症例において必ずしも SAS の改善に結びつくとは限らない場合もある。それは日本人を含めてアジア人はモンゴロイド系の頭蓋骨形態であり、白色人種とは異なる¹⁶⁻¹⁸⁾という点である。SAS の罹患者はすなわち、日本人の場合、頭蓋骨形態の特徴が非肥満者においても SAS の原因となる可能性を示唆するものである。これらを踏まえながら本研究の成果を基に食行動以外の生活習慣も含めた SAS 進展のリスクファクターをさらに明らかにする必要がある。

3-5 結論

本研究において睡眠時無呼吸症候群進展のリスクファクターは BMI、喫煙歴、食行動の「たくさん食べてしまった後で後悔する」の 3 要因が直接的に影響していた。そして、「他人より肥りやすい体質だと思う」が BMI に影響しており、AHI に影響を及ぼす食行動とは異なることが示唆された。

3-6 引用文献

- 1) Guilleminault C, Tilkian A, Dement WC, *et al.*: The sleep apnea syndromes, *Annu Rev Med*, 27, pp.465-484, 1976
- 2) Young T, Palta M, Dempsey J, *et al.* : The occurrence of sleep- breathing among middle-aged adults, *N Engl J Med*, 29, pp.1230-1235, 1993
- 3) Goncalves MA, Paiva T, Ramos E, *et al.* : Obstructive sleep apnea syndrome, sleepiness, and quality of life, *Chest*, 125, pp.2091-2096, 2004
- 4) Lindberg E, Carter N, Gislason T, *et al.*: Role of Snoring and Daytime Sleepiness in Occupational Accidents, *Am J Respir Crit Care Med*, 164, pp.2031-2035, 2001
- 5) Horstmann S, Hess CW, Bassetti C, *et al.* :Sleepiness-related accidents insleep apnea patients, *Sleep*, 23, pp.383-389, 2000
- 6) Shiomi T, Arita A, Sasanabe R, *et al.* : Falling asleep while driving and automobile accidents among patients with obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome, *Psychiatry and Clinical neurosciences*, 56, pp.333-334, 2002
- 7) He J, Zorick FJ, Conway W : Mortality and apnea index in obstructive sleep apnea. Experience in 385 male patients, *Chest*, 94, pp.9-14, 1988
- 8) 井上雄一：日本人の睡眠時無呼吸症候群，睡眠呼吸障害 Update/山城義広，井上雄一(編)，pp.65-76，2002 日本評論社，東京
- 9) Johns MW: A New Method for Measuring Daytime Sleepiness : The Epworth Sleepiness Scale, *Sleep*, 14, pp.540-545, 1991
- 10) 松沢佑次，坂田利家，池田義雄，ほか：肥満症治療ガイドライ

- ン 2006, 肥満研究, 12, pp.10-15, 2006
- 11) 佐藤誠：日本人の睡眠時無呼吸症候群，睡眠呼吸障害
Update/山城義広，井上雄一，pp.101-107, 2002 日本評論社，
東京
 - 12) 粥川裕平：日本人の睡眠時無呼吸症候群，睡眠呼吸
Update/山城義広，井上雄一，pp. 1-8, 2002, 日本評論，東京
 - 13) Okabayashi K, Kasahara E, Uchiyama H, *et al.* :
Obstructive Sleep Apnea- hypopnea Syndrome Patients
with Overweight and Hypertension in a Japanese
Workplace, *J Occup Health*, 49, pp.117-124, 2007
 - 14) 守口和彦，松浦雅人，鈴木博之，ほか：睡眠時無呼吸低呼吸
症候群の日中の眠気の客観的評価，日大医誌，62, pp.346-
353, 2003
 - 15) Suratt PM, McTier RF, Findley LJ, *et al.* :Effect of very-
low-calorie diets with weight loss on obstructive sleep
apnea, *Am J Clin Nutr*, 56, pp.182-184, 1992
 - 16) Endo S, Mataka S, Kurosaki N: Cephalometric Evaluation
of Craniofacial and Upper Airway Structures in Japanese
Patients with Obstructive Sleep Apnea, *J. Med Dent Sci*,
50, pp.109-120, 2003
 - 17) 香林正治，西田明彦，中川真，ほか：睡眠時無呼吸症候群患
者の顎顔面形態について，日矯歯誌，48, pp.391-403, 1989
 - 18) Kubota Y, Nakayama H, Takada T, *et al.* : Facial Axis
Angle as a Risk Factor for Obstructive Sleep Apnea,
Internal Medicine, 44, pp.805-810, 2005

第4章 40歳代、50歳代の男女における睡眠状態、食行動とBMIの関連性

4-1 緒論

国民生活時間調査¹⁾において睡眠時間が短いのは男女共に40歳代、次いで50歳代で、最も睡眠時間が短いのは40歳代の女性で6時間28分であった。また、2009年度国民健康栄養調査では、40歳代男女において睡眠時間は6時間以上7時間未満が40.6%と最も高く、次いで5時間以上6時間未満の33.9%で全体の74.5%であった。50歳男女においても6時間以上7時間未満が43.2%と最も高く、次いで5時間以上6時間未満の29.2%で全体の72.4%であったと報告²⁾されている。

近年、睡眠と疾患の関連が注目されてきている。特に高血圧、糖尿病、心臓病、脳卒中等の生活習慣病において睡眠不足と生活リズムの乱れがその発症要因になると報告³⁾されている。BMIの増加の主な要因はいうまでもなく過食および運動不足、中でもエネルギー摂取量の増加が大きく影響している。したがって働き盛りの年代の睡眠状態が食事摂取量や食行動にどのように関係し、BMIに影響しているかは大変興味深い問題である。

本研究は睡眠状態の良否と食習慣や食行動がどうBMIに関連しているかを明らかにすることを目的とした。特に、年代別睡眠時間が短い40歳代と50歳代に着目し、睡眠状態の評価および生活習慣について分析を行った。

4-2 対象と方法

4-2-1 対象

対象は千里金蘭大学生生活科学部食物栄養学科に在籍する学生の両親350名であった。本研究は千里金蘭大学生生活科学部倫理委員会の承認を得て実施した。調査は2011年5月から2011年7月の期間に

アンケート形式で行った。調査紙は 2 部を学生に配布し、本研究の趣旨と研究への参加の任意性を調査の表紙に記載した。アンケートは無記名による自己記入式とし、自宅で記入後大学内の専用の回収ボックスで学生から回収した。

4・2・2 調査項目

調査を行ったのは身体状況、睡眠の状態、食行動、運動習慣、喫煙習慣の 5 項目であった。

身体状況は年齢、性別、身長、現在の体重、20 歳時の体重とした。睡眠の状態はピッツバーグの睡眠質問票(Pittsburgh Sleep Quality Index : PSQI)の日本語版⁴⁾と、エプワースの眠気尺度(Epworth Sleepiness Scale : ESS)日本語版⁵⁾で評価した。PSQI は過去 1 ヶ月間の睡眠における 18 の質問⁶⁾を、(1)睡眠の質、(2)入眠時間、(3)睡眠時間、(4)睡眠効率、(5)睡眠困難、(6)眠剤の使用、(7)日中覚醒困難の項目について 0 点から 3 点の 4 段階で評価するものである。睡眠の質は睡眠状態の良し悪し、入眠時間は寢床についてから眠るまでに要した時間、睡眠時間は実質睡眠時間である。睡眠効率は寢床についてから起床までの時間に対する睡眠時間の割合、睡眠困難は睡眠が困難な理由 10 項目に対しての頻度、眠剤の使用は眠るための薬の使用頻度、日中覚醒困難は日中の眠気度の評価である。合計得点をグローバルスコアとし、5.5 点以上を睡眠不良⁷⁾とした。ESS は(1)座って読書しているとき、(2)テレビを見るとき、(3)座って公的な場所でただ座っているとき、(4)1 時間休憩なく車に同乗しているとき、(5)用もなく午後横になって休んでいるとき、(6)誰かと座って話しているとき、(7)アルコールを飲まずに昼食を食べた後静かに座っているとき、(8)車に乗っていて交通事情で数分間止まっているときの 8 つの日常生活の状況で眠気を感じるかどうかを問うものである。各項目について 0 点から 3 点の 4 段階で評価するものである。11 点以上を日中過眠(Excessive Daytime Sleepiness: EDS)⁵⁾とした。

食行動の調査は肥満症治療ガイドライン⁸⁾の食行動質問表の 55 項目について、「そんなことはない」、から「まったくそのとおり」までの 4 段階で回答を求めた。さらに、55 項目について因子分析の統計処理を行って得た「嗜好的摂取傾向」、「過食要因の食べ方」、「食事の不規則」の 3 因子⁹⁾の得点率を求めた。「嗜好的摂取傾向」は「間食が多い」、「甘いものには目がない」などの項目である。「過食要因の食べ方」は「お腹いっぱい食べないと満腹感を感じない」、「早食いである」などの項目である。「食事の不規則」は「食事の時間が不規則である」、「夜食をとることが多い」などの項目である。これらの得点率が高い程肥満者特有の食行動であると評価した。

運動習慣は「体を動かすことが好きか」を「はい」「いいえ」、「1 回 30 分以上の運動をどの程度するか」を、「ほとんどしない」から、「週 3 回以上する」までの 4 段階 (0 点から 3 点) で回答を求めた。喫煙については喫煙習慣の有無、喫煙習慣ありと回答したものについては喫煙年数と 1 日当たりの平均喫煙本数について回答を求めた。以上の調査項目について、男女別および睡眠時間別の 2 群間で比較し、BMI への影響について分析を行った。

4-2-3 解析方法

統計解析は SPSS for windows ver.19 (SPSS 社)を用い、有意水準は 5%未満とした。

スケールデータは平均値 \pm 標準偏差で示した。正規性の検定後、2 群間比較は Mann - Whitney の U 検定 (対応のない 2 群間の検定)、相関は Spearman の相関分析を用いた。

4-3 結果

4-3-1 回収率

アンケートは回収できたものから、欠損値が存在したものおよび夜勤者を除く、男性 71 人 (回収率 40.6%)、女性 92 人 (回収率 52.6%)、合計 163 人 (回収率 46.6%) を有効対象者とし解析を行った。

4-3-2 対象者背景

対象者背景を表 1 に示す。全体では年齢 49.9 ± 4.0 歳、BMI $22.7 \pm 2.9 \text{ kg/m}^2$ であった。睡眠時間は 6.0 ± 1.1 時間であった。男女別の BMI は男性 $24.0 \pm 2.8 \text{ kg/m}^2$ (18.5 kg/m^2 未満 1.4%、 18.5 kg/m^2 以上 25.0 kg/m^2 未満 63.4%、 25.0 kg/m^2 以上 35.2%)、女性 $21.8 \pm 2.7 \text{ kg/m}^2$ (18.5 kg/m^2 未満 4.3%、 18.5 kg/m^2 以上 25.0 kg/m^2 未満 83.7%、 25.0 kg/m^2 以上 12.0%) であった。BMI は男性が有意に高い値を示した。睡眠時間は男性 6.2 ± 1.0 時間、女性 5.9 ± 1.1 時間で女性が有意に短い結果であった。食行動では「嗜好的摂取傾向」は男性 $42.5 \pm 12.2\%$ 、女性 $52.1 \pm 16.3\%$ で女性が有意に高い値を示し、「食事の不規則」は男性 $44.2 \pm 13.9\%$ 、女性 $37.8 \pm 11.2\%$ で男性が有意に高い値であった。「過食要因の食べ方」は男女間に差は認められなかった。運動習慣については男女間に差は認められなかった。喫煙習慣の有無については「あり」が男性 80.3%、女性 20.7% で男性が有意に高い結果であった。

4-3-3 睡眠状態評価

睡眠状態評価の結果を表 2 に示す。PSQI のグローバルスコアは全体では 4.6 ± 2.4 点で、睡眠時間 1.6 ± 0.9 点、睡眠の質 1.1 ± 0.8 点、睡眠困難 0.8 ± 0.5 点の順に高い値を示した。グローバルスコア 5.5 点以上の睡眠不良比率は 30.1% であった。男女別のグローバルスコアは男性 4.4 ± 2.4 点、女性 4.7 ± 2.4 点と女性が高い値を示したものの有意な差は認められなかった。睡眠不良比率は男性 23.9% に対し、女性は 34.8% と高い値を示したものの有意な差は認められなかった。ESS は全体での ESS スコアが 9.7 ± 4.3 点で、日中過眠比率は 42.9% であった。男女別では男性 8.8 ± 4.7 点、女性 10.5 ± 3.9 点と女性が高い値を示し有意な差が認められた。日中過眠比率は男性 35.2% に対し、女性 48.9% と高い値を示したものの有意な差

表4-1 対象者背景

	全体		男性		女性		p
	n	163	71	92			
年齢 (歳)		49.9 ± 4.0	51.1 ± 4.2	48.9 ± 3.6			< 0.001***
BMI (kg/m ²)		22.7 ± 2.9	24.0 ± 2.8	21.8 ± 2.7			< 0.001***
20歳時BMI (kg/m ²)		20.7 ± 2.7	21.7 ± 3.0	19.9 ± 2.2			< 0.001***
BMI変化量 (kg/m ²)		2.0 ± 0.2	2.3 ± 3.1	1.8 ± 2.5			0.13
睡眠時間 (時間)		6.0 ± 1.1	6.2 ± 1.0	5.9 ± 1.1			0.03*
嗜好摂取傾向 (%)		47.9 ± 15.4	42.5 ± 12.2	52.1 ± 16.3			< 0.001***
過食要因の食べ方 (%)		46.6 ± 13.8	48.0 ± 13.7	45.6 ± 13.9			0.33
食事の不規則 (%)		40.6 ± 12.8	44.2 ± 13.9	37.8 ± 11.2			< 0.001***
運動が好き (%)		54.6	67.6	44.6			0.003**
運動習慣の程度 (点)		2.1 ± 1.2	2.2 ± 1.2	2.0 ± 1.2			0.11
喫煙習慣あり (%)		46.6	80.3	20.7			< 0.001***

* p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001

p値は男女2群間比較の結果を示す。

Mann-Whitney のU検定

表4-2 PSQIおよびESSの男女間比較

	合計	男性	女性	p
n	163	71	92	
PSQI				
グローバルスコア (点)	4.6 ± 2.4	4.4 ± 2.4	4.7 ± 2.4	0.25
睡眠の質 (点)	1.1 ± 0.8	1.1 ± 0.8	1.1 ± 0.8	0.46
入眠時間 (点)	0.4 ± 0.6	0.4 ± 0.6	0.4 ± 0.7	0.83
睡眠時間 (点)	1.6 ± 0.9	1.4 ± 0.9	1.7 ± 0.9	0.06
睡眠効率 (点)	0.1 ± 0.4	0.1 ± 0.3	0.1 ± 0.4	0.47
睡眠困難 (点)	0.8 ± 0.5	0.7 ± 0.5	0.8 ± 0.6	0.61
眠剤の使用 (点)	0.1 ± 0.6	0.2 ± 0.7	0.1 ± 0.4	0.63
日中覚醒困難 (点)	0.5 ± 0.9	0.5 ± 0.8	0.5 ± 0.9	0.74
睡眠不良比率 (%)	30.1	23.9	34.8	0.14
ESS				
ESSスコア (点)	9.7 ± 4.3	8.8 ± 4.7	10.5 ± 3.9	0.01*
日中過眠比率 (%)	42.9	35.2	48.9	0.08

* p < 0.05

Mann-Whitney の U検定

p値は男女2群間比較の結果を示す。

は認められなかった。グローバルスコアと ESS スコアについて男女別に相関分析を行った結果、男性($r = 0.17$, $p = 0.15$)、女性($r = 0.18$, $p = 0.08$)で関連性は認められなかった。

4-3-4 睡眠時間別 2 群の比較

対象者を平均睡眠時間で区分した 6 時間未満と 6 時間以上の 2 群に分類し、年齢、身体状況、睡眠評価、食行動、運動習慣、喫煙習慣について比較した結果を表 3 に示す。全体でのグローバルスコアは 6 時間未満群 5.4 ± 2.4 点に対し、6 時間以上群では 3.8 ± 2.1 点、ESS スコアは 10.5 ± 4.2 点に対し、9.0 ± 4.4 点といずれ

表4-3 睡眠時間別2群の比較結果

	合計 (n = 163)				男性 (n = 71)				女性 (n = 92)			
	n	6時間未満	6時間以上	p	6時間未満	6時間以上	p	6時間未満	6時間以上	p	6時間未満	6時間以上
年齢 (歳)	81	49.5 ± 3.7	50.2 ± 4.3	0.27	30	51.6 ± 4.2	0.25	51	48.8 ± 3.9	0.83	41	48.8 ± 3.9
BMI (kg/m ²)		22.9 ± 3.1	22.6 ± 2.9	0.45	24.8 ± 2.7	23.4 ± 2.7	0.03*	21.7 ± 2.6	21.8 ± 2.8	0.82	21.8 ± 2.6	21.8 ± 2.8
20歳時BMI (kg/m ²)		20.5 ± 2.2	20.9 ± 3.1	0.67	21.4 ± 2.4	21.9 ± 3.5	0.68	19.9 ± 2.0	20.0 ± 2.4	0.86	20.0 ± 2.4	20.0 ± 2.4
グローバルスコア (点)		5.4 ± 2.4	3.8 ± 2.1	<0.001***	5.3 ± 2.8	3.7 ± 1.9	0.02*	5.4 ± 2.4	3.9 ± 2.3	0.005**	5.4 ± 2.4	3.9 ± 2.3
ESSスコア (点)		10.5 ± 4.2	9.0 ± 4.4	0.02*	9.6 ± 4.4	8.2 ± 4.8	0.14	11.0 ± 4.0	9.8 ± 3.8	0.11	11.0 ± 4.0	9.8 ± 3.8
嗜好摂取傾向 (%)		47.2 ± 14.9	48.6 ± 15.8	0.58	40.3 ± 10.3	44.1 ± 13.3	0.28	51.3 ± 15.8	53.0 ± 17.0	0.57	51.3 ± 15.8	53.0 ± 17.0
過食要因の食べ方 (%)		46.0 ± 14.1	47.3 ± 13.6	0.64	49.0 ± 13.8	47.3 ± 13.7	0.33	44.2 ± 14.0	47.3 ± 13.7	0.25	44.2 ± 14.0	47.3 ± 13.7
食事の不規則 (%)		44.0 ± 14.9	37.2 ± 9.3	0.005**	50.4 ± 17.3	39.6 ± 8.5	0.005**	40.3 ± 11.9	34.7 ± 9.5	0.02*	40.3 ± 11.9	34.7 ± 9.5
運動習慣の程度 (点)		2.1 ± 1.2	2.1 ± 1.2	0.79	2.2 ± 1.1	2.2 ± 1.2	0.99	2.0 ± 1.2	2.0 ± 1.2	0.96	2.0 ± 1.2	2.0 ± 1.2
喫煙習慣有りの割合 (%)		42.0	51.2	0.24	76.7	82.9	0.52	21.6	19.5	0.81	21.6	19.5

* p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001

Mann-Whitney のU検定

も睡眠時間 6 時間未満群が有意に高い得点であった。食行動における得点率において、「嗜好的摂取傾向」と「過食要因の食べ方」には差が認められなかった。一方、「食事の不規則」において 6 時間未満群では $44.0 \pm 14.9\%$ に対し、6 時間以上群は $37.2 \pm 9.3\%$ であり、有意な差がめられた。年齢、BMI、喫煙習慣、運動習慣において差は認められなかった。同じく睡眠時間別 2 群を男女別に比較を行った結果、男性は BMI が 6 時間未満の群が $24.8 \pm 2.7 \text{ kg/m}^2$ に対し、6 時間以上の群では $23.4 \pm 2.7 \text{ kg/m}^2$ であり睡眠時間の短い群に有意な高い値が認められた。そして、グローバルスコアは 6 時間未満の群が 5.3 ± 2.8 点に対し、6 時間以上の群が 3.7 ± 1.9 点と有意な差が認められた。さらに、食行動についても「食事の不規則」において有意な差が認められ、睡眠時間の短い群が高値を示した。喫煙習慣の有無、喫煙年数および喫煙数についての差は認められなかった。女性では、BMI は 6 時間未満の群が $21.7 \pm 2.6 \text{ kg/m}^2$ に対し、6 時間以上の群では $21.8 \pm 2.8 \text{ kg/m}^2$ で有意な差は認められなかった。グローバルスコアは 6 時間未満の群が 5.4 ± 2.4 点に対し、6 時間以上の群では 3.9 ± 2.3 点と 6 時間未満群に有意な高い値が認められた。食行動において「食事の不規則」において 6 時間未満の群が $40.3 \pm 11.9\%$ に対し、6 時間以上の群が $34.7 \pm 9.5\%$ と男性同様に 6 時間未満群が有意に高い値を示した。その他の項目について差は認められなかった。

4-4 考察

本調査において睡眠時間の短縮は睡眠の量とともに睡眠の質を低下させ、規則的な食事ができていないことが示された。先行研究においてこの結果は男性では顕著で、睡眠時間の短縮が BMI の増加要因であることを示唆するものである。20 歳時の BMI には差は認められなかったことから成人後の睡眠の良否が関連している可能性がある。今回対象とした年齢層では女性に比べ男性は勤労者である割合が高いと考えられ、睡眠時間が短い年齢層であっても男女間の生

活時間の内容に差があることが要因の一つである。本研究の成果においても6時間以上および6時間未満の比較において睡眠時間の短縮がBMIの増加要因であることが示されたものである。なお、本研究の対象者を7時間で2群に分け検討したが、7時間未満のBMIは $24.2 \pm 2.8 \text{ kg/m}^2$ 、7時間以上で $23.3 \pm 2.5 \text{ kg/m}^2$ で、BMIに有意な差は認めなかった。

覚醒、活動、睡眠の生活リズムは健康の基盤となるものである。その中でも睡眠は1997年に*Clock*および*Bmal1*などの時計遺伝子の発見以後多くの研究報告¹⁰⁻¹²⁾が蓄積され、睡眠と肥満に関してや生活習慣病さらには生存率に至る関連性が示されている。時計遺伝子は概日リズムを統合する中枢時計遺伝子と、肝臓や脂肪組織などで発現リズムが観察される抹消時計遺伝子の存在が考えられている。肥満を含む生活習慣病発症への影響は中枢時計遺伝子よりも抹消時計遺伝子の乱れの方が影響は大きいと報告¹³⁾されている。睡眠時間の短縮は摂食抑制に働く満腹ホルモンであるレプチン血中濃度を低下させ、摂食亢進に働く食欲刺激ホルモンであるグレリン血中濃度を上昇させ食欲に影響するとの報告¹⁴⁾がある。そして、睡眠時間の短縮は2日間の短期間であってもレプチンの血中濃度の低下、グレリンの血中濃度の上昇、空腹感および食欲の増加が健常な対象者において認められたとの報告³⁾もある。また、夜型食事摂取者では睡眠時間や食事時間にも影響して代謝異常をきたすという報告¹⁵⁾もある。健常人においてレプチンの日内変動を調べた報告¹⁶⁾では、夜間および早朝に高値を示し、正午から夕方までが低い。また、食事による血糖の変動には左右されないとしている。

これらの生命科学的側面も考慮すると、本研究の結果において睡眠時間の短縮を強いられる生活は就寝時間が遅延することによるものと考えられ、国民生活時間調査結果¹⁾において報告されている。このことが不規則な食生活に陥る要因ともなり、夕食時間が遅くなることや夜食の摂取、あるいは食事時間の延長に伴う食事摂取量の増加などにも影響しているものと考えられる。また、特に男性では

拘束行動時間が多いことはアルコール摂取との影響も推測され、エネルギー過剰の要因であるとも考えられる。さらに、食事摂取後から就寝までの時間が短縮されてしまう条件が加わり、睡眠時間の短い群において BMI が高い結果になったと考えられる。食行動において不規則な食事摂取の状況を強いられるのはシフトワーカーが最も極端な例として考えられる。先行研究においてシフトワーカーは高率に肥満になりやすいと報告¹⁷⁾されている。

本研究の限界は調査内容が自記式によるアンケートで行った点である。睡眠時間の量に関しては回答の際、平均的就寝時間や起床時間はある程度正確に把握できていて実際と大きく異なることはないと思われる。しかしながら、睡眠時間内での覚醒回数や覚醒時間に関しては記憶が正確とはいえない。また、睡眠の質に関しては睡眠の深さやその他の異常を正確に把握するためにはポリソムノグラフなどの検査が必要である。今回は対象者の主観的評価に基づいた解析結果を用いたものである。食行動に関しても解答は4件法であるため、性別や個人によって評価の程度の差が生じている可能性も否定できない。さらに、今回の調査への参加は任意としたため、肥満傾向にある女性は回答を拒否したことも考えられる。

4-5 結論

6 時間未満の睡眠時間は BMI の増加要因であり、特に男性では顕著であった。また、6 時間未満の睡眠時間では食習慣がより不規則で、肥満の進展に関連することが示唆された。

4-6 引用文献

- 1) NHK 放送文化研究所：データブック国民生活時間調査 2010, pp.32-35, NHK 出版, 東京, 2011
- 2) 国立健康・栄養研究所：国民健康・栄養調査の現状, p.135, 第一出版, 東京, 2012
- 3) Spiegel K, Tasali E, Penev P, *et al.* :Brief communication :

- Sleep curtailment in healthy young men is associated with decreased leptin levels, elevated ghrelin levels, and increased hunger and appetite, *Ann Intern Med*, 141, pp.846-850, 2004
- 4) 土井由利子, 蓑輪眞澄, 内山真, ほか: ピッツバーグの睡眠質問票日本語版の作成. 精神科治療学, 13, pp.755-763, 1998
 - 5) 睡眠呼吸障害研究会編: 成人の睡眠時無呼吸症候群診断と治療のためのガイドライン, pp.15-22, メディカルトリビューン社, 東京, 2005
 - 6) Daniel JB, Charles F, Reynolds III, *et al.*: The Pittsburgh sleep quality index: A new instrument for psychiatric practice and research, *Psychiatry research*, 28, pp.193-213, 1988
 - 7) Doi Y, Minowa M, Uchiyama M, *et al.*: Psychometric assessment of subjective sleep quality using the Japanese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI-J) in psychiatric disordered and control subjects, *Psychiatry Res*, 97, pp.165-172, 2000
 - 8) 松沢佑次, 坂田利家, 池田義雄, ほか: 肥満症治療ガイドライン 2006, 肥満研究, 12, pp.10-15, 2006
 - 9) 岡村吉隆, 坂上元祥: 睡眠状態と食行動が BMI に及ぼす影響について—女子学生とその両親を対象として—, 日本栄養士会雑誌, 55, pp.489-495, 2012
 - 10) Burgess HJ, Eastman CI.: Early versus late bedtimes phase shift the human dim light melatonin rhythm despite a fixed morning lights on time, *Neurosci Lett*, 356, pp.115-118, 2004
 - 11) Turek FW, Joshu C, Kohsaka A, *et al.*: Obesity and metabolic syndrome in circadian clock mutant mice, *Science*, 308, pp.1043-1045, 2005

- 12) Reilly DF, Westgate EJ, FitzGerald GA : Peripheral circadian clocks in the Vasculature, *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, 27, pp.1694-1705, 2007
- 13) 安藤仁, 藤村昭夫 : 時計遺伝子と代謝性疾患. *Annual Review* 2011 糖尿病・代謝・内分泌, pp.121-126, 中外医学社, 東京, 2011
- 14) Taheri S, Lin L, Austin D, *et al.*: Short sleep duration is associated with reduced leptin, elevated ghrelin, and increased Body Mass Index, *PLoS Med*, 1, pp.210-217, 2004
- 15) Birketvedt GS, Florholmen J, Sundsfjord J, *et al.* : Behavioral and neuroendocrine characteristics of the night-eating syndrome, *JAMA*, 282, pp.657-663, 1999
- 16) Sinha MK, Ohannesian JP, Heiman ML, *et al.* : Nocturnal rise of leptin in lean, obese, and non-insulin-dependent diabetes mellitus subjects, *J Clin Invest*, 97, pp.1344-1347, 1996
- 17) Ellingsen T, Bener A, Gehani AA. : Study of shift work and risk of coronary events, *J R Soc Promot Health*, 127, pp.265-267, 2007

第5章 まとめ

5-1 本研究の成果

本研究は睡眠の短縮が食習慣や食行動のどのような要因に強く影響を及ぼしているかを見出すことによって、体重増加との関連性について明らかにした。

女子大学生およびその両親を対象とした調査では、睡眠状態の評価を日中傾眠度と睡眠障害特有の自覚症状で行った。対象者を年齢別に比較したところ、女子大生においては睡眠の評価となる因子、食習慣や生活習慣の因子、BMI 間には関連性が見いだせなかったものの、食習慣の「嗜好的摂取傾向」と「日中傾眠度」、「過食要因の食べ方」と「睡眠に関する自覚症状」には有意な関係が確認できた。すなわち、若年女性の睡眠状態の良否は、起床時の目覚めの悪さや日中の眠気の強さに現れるということである。そして、これらの要因は食行動にも関連しているということである。この結果は睡眠不足症候群¹⁾が疑われる状態を反映した結果といえる。一方、両親における結果は女子大学生とは異なるものであった。「過食要因の食べ方」が有意に直接効果として BMI に関連していて、過食要因となるのは「嗜好的摂取傾向」や「食事の不規則」が影響しているというものである。日中傾眠度と BMI との有意な関連性も確認できており、体重増加の要因として食行動のみならず、不眠あるいは睡眠時間の短縮とも大きく関わっていることが明らかとなった。

また、睡眠時無呼吸症候群(SAS)患者を対象とした臨床データと食行動との関連性について調査した研究においても興味深い成果が得られた。我が国の SAS 罹患者は 200 万人程度と報告²⁾されておりこの疾患によって睡眠を妨げられている者は多いと考えられる。ただし、SAS の罹患を判定するにはポリソムノグラフ検査(PSG)が必要であり、主観的評価や簡易式の無呼吸測定では信頼性に欠ける。本研究の対象者は全員が PSG を実施し SAS と診断された者であった。就業者が多く外来受診は平日であるため仕事の都合に応じて予約を取り、診察にもあまり時間をかけられない状況で治療を行って

いる。そのような状況において得られたもので貴重なデータある。

この研究の成果は SAS の重症度と肥満者特有の食行動に明らかな関連性がみられたことである。パス解析の結果において BMI に有意な影響を及ぼしていた食行動は「他人より肥りやすい体質だと思う」、「人からよく食べるねといわれる」と自分では過食を自覚出来ていない反面、他人からは過食を指摘されているという特徴があった。そして成人後の体重増加量と SAS の重症度の関連性が浮き彫りになった。

40 歳代、50 歳代の男女を対象とした研究についてはピッツバーグの睡眠質問票(PSQI)を調査に加え、具体的な就寝時間、起床時間、睡眠時間などのスケールデータによって睡眠に関する調査内容を充実させ実施した。最終的な結果としての 2 群間比較は対象者の睡眠時間 6 時間未満群と 6 時間以上群で行った。海外の先行研究³⁻⁵⁾では 7 時間を基準とした報告が多くみられた。我が国は先進国において睡眠時間が最も短いと報告⁶⁾されている。また、我が国における勤労者 35,247 人の男女を対象とした 1 年間の体重変化の比較した研究では、睡眠時間 7 時間以上 8 時間未満を基準としたオッズ比は男性で 5 時間以上 6 時間未満の群と、5 時間未満の群で有意に高い値を示した。その他の時間および女性はすべての時間で有意な結果は認められなかった⁷⁾としている。

これらの研究はいずれも現代人の多くが抱える不睡や睡眠障害をテーマとして取り上げたものであり、今後ますます注目される分野である。そしてこれらの研究は共通して食行動や食習慣の特性について明らかにすることを主目的のひとつとしたものであり、睡眠、食行動や食習慣、肥満との関連性について解明しようとしたものである。先行研究には見られない独自の研究データとして貴重なものである。

食行動および食習慣調査はすべて食行動質問表を用いた。そしてこれらの結果について探索的因子分析を用いて「嗜好的摂取傾向」、「過食要因の食べ方」、「食事の不規則」の 3 つの因子が抽出できた。こ

の結果は研究成果をさらに興味深いものに導いた。肥満者特有の食行動を統計学的にも意味を持つ要因であることを示したものであり、今後の食行動調査にも活用可能であると考えられる。

5-2 考察

我が国は世界的にも有数の長寿国であり、要因のひとつは食事にあると考えられる。日本人の栄養摂取量の推移をみるとたんぱく質と脂質の増加、炭水化物の減少、そしてエネルギーも減少傾向にある⁸⁾。経済成長に伴い栄養状態も変化し、近年の摂取栄養比率はほぼ適正範囲となっている。一方、生活習慣の多様化は食事の個食を増加させ、中食や外食の利用も増加させている。平均的栄養摂取状況は良好である反面、生活習慣病罹患患者数は増加する方向にあり、今後もこの傾向は継続すると思われる。本研究では現状の生活習慣を把握し、睡眠が大きく関与しているものと考え調査を実施した。

分析結果において睡眠時間の短縮を伴う生活リズムの者は、食行動や食習慣において「食事の不規則」に陥る傾向にあることが明らかとなった。「食事の不規則」は食事回数の減少や間食の増加、食事時間の遅延などに影響を及ぼす。また、「食事の不規則」と「嗜好的摂取傾向」、「過食要因の食べ方」には強い関連性があることより嗜好重視の食行動になることが考えられる。さらに、早食いなどの要素が加わり体重の増加に関連することが男性は顕著であった。一方、女性は男性とは異なった結果であった。睡眠時間の短縮によって日中傾眠度は高くなり、「食事の不規則」には陥るものの過食にならないよう意識が働いているものと思われる。この結果は国民健康・栄養調査結果においても女性は、体重コントロールを意識している割合が男性より高く、肥満者の割合が近年減少していることでも示されている。男性肥満者の割合が増加する我が国の現状を踏まえ、健康管理上の問題として睡眠時間の確保は極めて重要である。睡眠時間の短縮は健康リスクのみならず生存率にも影響することという報告がある^{9,10)}。現代社会において少なくとも6時間の睡眠時間を確

保することは、不規則な食習慣の是正さらに不規則な生活習慣の改善に必要であり、BMIの適正化、生活習慣病の予防およびコントロールに重要であることが示唆された。

本研究の限界は睡眠状態の良否を睡眠時間で判断した点である。睡眠時間は健全な生活リズムを整えるための重要な要因であるものの、睡眠時間のみで決定されるものではない。今回の調査ではレム睡眠、ノンレム睡眠の比率や、質についての分析ができていない。また、対象者への調査は自記式によるアンケート形式であったため回答者にとって不都合な質問には無回答であったことが考えられる。また、実際とは異なった回答をした可能性も否定できない。

5-3 結論

本研究において睡眠時間と食行動、BMIの関連性を分析した結果、睡眠時間の短縮は男性において体重増加を伴うことが示唆された。

5-4 引用文献

- 1) American Academy of Sleep Medicine: International classification of sleep disorders, revised: Diagnostic and coding manual, p.87, 2005
- 2) 岡田保, 粥川裕平 : 閉塞性睡眠時無呼吸症候群, その病態と臨床. 創造出版, 東京, 1996
- 3) Kripke DF, Garfinkel L, Wingard L, *et al.*: Mortality associated with sleep duration and insomnia, *Arch Gen Psychiatry*, 59, pp.131-136, 2002
- 4) Taheri S, Lin L, Austin D, *et al.*: Short sleep duration is associated with reduced leptin, elevated ghrelin, and increased Body Mass Index, *PLoS Med*, 1, pp.210-217, 2004
- 5) Heslop P, Smith GD, Metcalfe C, *et al.*: Sleep duration and mortality: The effect of short or long sleep duration on cardiovascular and all-cause mortality in working men and

- women, *Sleep Med*, 3, pp.305-314, 2002
- 6) Soldatos CR, Allaert FA, Ohta T, *et al.* : How do individuals sleep around the world ? Results from a single-day survey in ten countries, *Sleep Med*, 6, pp. 5-13, 2005
 - 7) Watanabe M, Kikuchi H, Tanaka K, *et al.* : Association of short sleep duration with weight gain and obesity at 1-year follow-up : A large-scale prospective study, *Sleep*, 33, pp.161-167, 2010
 - 8) 国立健康・栄養研究所 : 国民健康・栄養調査の現状, p.135, 第一出版, 東京, 2012
 - 9) Goncalves MA, Paiva T, Ramos E, *et al.* : Obstructive sleep apnea syndrome, sleepiness, and quality of life, *Chest*, 125, pp.2091-2096, 2004
 - 10) Shiomi T, Arita A, Sasanabe R, *et al.* : Falling asleep while driving and automobile accidents among patients with obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome, *Psychiatry and Clinical neurosciences*, 56, pp.333-334, 2002

5-5 謝辞

本研究にあたり調査に協力いただきました千里金蘭大学生生活科学部食物栄養学科の学生の皆様、ならびに保護者の皆様、そして SAS 研究の対象者の皆様方に深く感謝いたします。

また、本学位論文の作成に当たり、研究デザインの立案からまとめに至るまでご指導いただきました兵庫県立大学大学院環境人間学研究科坂上元祥教授に深く感謝いたします。

第 6 章 研究業績

学術論文

- 1) 岡村吉隆，坂上元祥：40 歳代，50 歳代の男女における睡眠状態，食行動と BMI の関連性，日本健康体力栄養学会誌，18，20-25，2013
- 2) 岡村吉隆，坂上元祥：睡眠状態と食行動が BMI に及ぼす影響について—女子学生とその両親を対象として—，日本栄養士会雑誌，55，489-495，2012
- 3) 岡村吉隆，田村智子，岡村幹夫，坂上元祥，奥田豊子：睡眠時無呼吸症候群(SAS)患者の重症度に影響する肥満、食意識・食行動および生活習慣，栄養学雑誌，68，166-172，2010
- 4) 岡村吉隆，奥田豊子：睡眠時無呼吸症候群(SAS)患者の肥満と重症度の関連性についての研究，大阪教育大学大学院教育学研究科修士論文要旨集，9，154，2009
- 5) 岡村吉隆，奥田豊子：日本人における睡眠時無呼吸症候群(SAS)患者の肥満と重症度の関連性について，千里金蘭大学紀要，5，1-14，2008

学会発表

- 1) 岡村吉隆，坂上元祥：40 歳代、50 歳代男女の睡眠状態、食行動、運動習慣等が BMI に及ぼす影響，第 17 回日本病態栄養学会年次学術集会，2013(京都府)
- 2) 岡村吉隆，坂上元祥：日中傾眠度(ESS)を指標とした睡眠状態の良否が食行動に及ぼす影響—女子大生とその保護者との関連性—，第 14 回日本病態栄養学会年次学術集会，2010(京都府)
- 3) 岡村吉隆，田村智子，岡村幹夫，稲荷場ひろみ，奥田豊子：睡眠時無呼吸症候群(SAS)患者の重症度に影響する要因—肥満、食行動および生活習慣—，第 56 回日本栄養改善学会学術総会，2009(北海道)
- 4) 岡村吉隆，田村智子，岡村幹夫，稲荷場ひろみ，奥田豊子：

睡眠時無呼吸症候群(SAS)患者の肥満と重症度の関連性，第 7 回日本栄養改善学会近畿支部学術総会，2009(大阪府)

- 5) 岡村吉隆，岡村幹夫，田村智子，奥田豊子：閉塞性睡眠時無呼吸症候群(SAS)患者の食行動と肥満・重症度について，第 55 回日本栄養改善学会学術総会，2008(神奈川県)